

‘N ONTLEDING VAN VOERTUIGONGELUKKE OP DIE N1-ROETE IN SUID-AFRIKA

SONJA ALET SWANEVELDER



**Tesis ingelewer ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die graad van
Magister in Natuurwetenskappe aan die Universiteit van Stellenbosch.**

Promotor : Prof. H.L. Zietsman, M.A., D.Phil.

Maart 2000

VERKLARING

Ek, die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk in hierdie tesis vervat, my eie oorspronklike werk is en dat ek dit nie vantevore in die geheel of gedeeltelik by enige ander universiteit ter verkryging van 'n graad voorgelê het nie.

Handtekening:

Datum: Maart 2000

OPSOMMING

“Padsterftes is geen ongeluk nie”, so lui die slagspreuk vir Fase III van die *Kom Veilig Daar* - veldtog wat op Maandag, 23 November 1998 in werking getree het. Verkeer en die veiligheid daarvan raak elke landsburger persoonlik, omdat elkeen op een of ander wyse daaglik direk daaraan blootgestel word. Die probleme wat met die effektiewe toepassing van verkeersveiligheid ondervind word, is ‘n wêreldwye probleem wat uit talle fasette bestaan. Verskeie pogings word tans op beide lokale en nasionale vlak aangewend om die hoeveelheid verkeersongelukke op Suid-Afrika se paaie te verminder.

Suid-Afrika se hoofroetes (o.a. die N1 roete) dra geweldige hoë verkeersvolumes. Dit is ongelukkig nie net ‘n tydelike probleem nie, maar ‘n aspek wat jaarliks toeneem vanweë die toename in motorvoertuie. Daar is dus potensieël ook meer motorvoertuigongelukke. Hierdie navorsing het gevolglik ten doel gehad om bestaande risiko-faktore op die N1 roete te identifiseer, hetsy geografies of menslik. Die N1 roete is as studiegebied geïdentifiseer vanweë sy berugtheid t.o.v. motorvoertuigongelukke, en ook omdat dit die hoof padvervoerroete tussen die Kaap en Gauteng is. Verskillende verkeersvolumes en trajeklengtes is in ag geneem ten einde die aantal ongelukke vir elke trajek te bereken. Hiervolgens is die trajekte as ‘n hoë-risiko of lae-risiko trajek getipeer afhangende van die aantal ongelukke wat op die betrokke trajek plaasgevind het, uitgedruk as die aantal ongelukke per honderd miljoen kilometer gereis.

Daar is bevind dat slegte pad- en weerstoestande geen effek op die aantal of ernstigheidsgraad van die ongelukke gehad het nie. Behalwe vir die eentonigheidsaspek wat oor die lang afstande ondervind is, is die roete self nie buitengewoon uitdagend nie. ‘n Groot aantal van die ongelukke blyk direk of indirek die bestuurder se skuld te wees, wat aan ‘n verskeidenheid menslike faktore toegeskryf kan word. Alhoewel die syfers nie gestandaardiseer is nie, kon daar tóg sekere tendense geïdentifiseer word wat daarop dui dat daar sekere tye per dag, week, of jaar is wanneer hoër voorkomste van motorongelukke ondervind is.

Ten slotte is gevind dat daar geweldig baie gebruiksmoontlikhede vir ‘n GIS bestaan om verkeersprobleme met korrekte en effektiewe verkeersbestuur die hoof te bied. Ten einde dit te

realiseer moet tekortkominge in bestaande praktyke aangespreek word, en moet die onontbeerlike hulp, ondersteuning en samewerking van die publiek en owerhede verkry word.

ABSTRACT

“Road deaths are no accident”. This is the slogan of Phase III of the *Arrive Alive* campaign which was launched on Monday, 23 November 1998. Traffic as well as the safety thereof should be the concern of every single person. Everyone is in some or other way exposed to traffic on a daily basis. The problems that are experienced with the effective enforcing of traffic regulations are extremely complex, consisting of numerous facets. It is also a problem that is experienced worldwide. Quite a few attempts have been made and are still being made in order to decrease the yearly carnage on our roads, both locally and nationally.

Our main transport routes (the N1 route) carry an extremely heavy / large vehicle load. It is a problem that gets more serious each year as the number of vehicles on our roads increase. Therefor one can make the prediction that vehicle collisions will also increase on a yearly basis. The aim of this research was to identify existing geographic risk factors and human factors on the N1 route. The N1 route was selected because it is notorious for its high collision rate, and also because it is the main road transport route between the Cape and Gauteng.

The number of accidents on a given track were expressed as the number of accidents per 100 million kilometers travelled, compensating for the different traffic volumes on the different tracks as well as the different track lengths. According to this a track was labelled either as a high risk or a low risk track. The seriousness of the accident was also categorized into two groups, namely serious or non-serious, depending on the severity of the injuries that were sustained in the accident.

In this study it has been found that bad road and weather conditions had no significant effect on the number of accidents or the seriousness of the accidents. Although the route is not rated as challenging, it is important to mention that there is a serious tediousness aspect that is experienced over the long distances. Quite a few accidents seem to be contributed to some or other human error. Although the numbers are not standardized, certain trends could be identified when looking at the time of day, day in a week or monthly periods in a year when

more accidents took place. Finally, it has been found that a GIS has exciting application possibilities in solving traffic problems by implementing effective traffic management systems. To achieve this, existing problems and shortcomings need to be identified and addressed. However, without the help, support and co-operation of the public and authorities it would not be possible.

ERKENNINGS

Die suksesvolle voltooiing van hierdie navorsingstudie kan in 'n groot mate toegeskryf word aan die hulp, bystand en aanmoediging van talle persone. 'n Spesiale woord van dank en waardering aan die volgende persone :

- Prof. H.L. Zietsman - as promotor, vir sy hulp, leiding en geduld,
- Mediese Navorsingsraad, vir die geleentheid vir nagraadse studie, asook geldelike ondersteuning,
- Statistieke Suid-Afrika, vir die datastel,
- Departement van Vervoer, Kaapstad,
- Suid-Afrikaanse Polisie, Rawsonville,
- Dosente in die Departement Geografie en Omgewingstudies, en
- Medestudente en kollegas vir al hul aanmoediging en ondersteuning.

'n Spesiale woord van opregte dank en waardering aan my ouers, familie en vriende vir hul bemoediging en gebede oor die afgelope jare.

INHOUD

	Bladsy
TABELLE	iii
FIGURE	iv
FOTO	v
1 DIE OMVANG VAN VERKEERSTRAUMA	1
1.1 Inleiding	1
1.2 Verkeerstrauma elders in die wêreld	3
1.3 Verkeerstrauma in Suid-Afrika	5
2 DIE NAVORSINGSPROBLEEM	9
2.1 Navorsingsonderwerp	9
2.2 Metodologie	11
2.3 Data-insameling en -strukturering	13
2.4 Statistiese - en geografiese ontledings	15
3 VERKEERSASPEKTE EN EIENSKAPPE VAN DIE N1 ROETE	17
3.1 Die verkeerskarakter van die N1 roete	18
3.2 Die kronkelheid ("sinuosity") van die N1 roete	21
3.3 Hoë-risiko versus lae-risiko trajekte	22
3.4 Beskrywings van die drie hoë-risiko trajekte en hul lengteprofile	23
3.4.1 Trajek 2 : Hugnotetunnel - Worcester	23
3.4.2 Trajek 5 : Laingsburg - Prins Albertweg	26
3.4.3 Trajek 8 : Beaufort-Wes - Drie Susters	29
3.5 Beskrywing van die lae-risiko trajekte	31

4	EIENSKAPPE KENMERKEND VAN	
	VOERTUIGONGELUKKE OP DIE N1 ROETE	33
4.1	Ernstigheidsgraad van ongelukke	33
4.2	Aanleidingsfaktore en tipes ongelukke en ongeluksvoertuie	35
4.3	Temporele voorkoms van verkeersongelukke	38
4.3.1	Verkeersongeluksyfers oor die langtermyn	38
4.3.2	Verkeersongeluksyfers oor die korttermyn	40
4.4	Vervelingsgraad van die roetes	42
4.5	Houding, gedrag en profiel van die bestuurders	43
5	BESPREKINGS EN GEVOLGTREKKINGS	46
5.1	Alkohol en spoed 'n fatale kombinasie	46
5.2	Moegheid en verveling	48
5.3	Weers- en padtoestande	49
5.4	Gesindhede en oordeelsvermoë	50
5.5	Sikliese patrone en profiele	50
5.6	Aanbevelings	51
	VERWYSINGS	56
	BYLAE	

TABELLE

	Bladsy
1.1 Algehele padsterftekoerse per 100 miljoen kilometer gereis in sekere lande van die wêreld (1991)	4
1.2 Verkeersongelukke en beserings per provinsie in Suid-Afrika (1993)	6
1.3 Die ongeluiskostes per geregistreerde voertuig in Suid-Afrika	7
2.1 Posisie en afstande van elk van die 12 trajekte op die N1 roete in die eertydse Kaapprovinsie	12
3.1 Aantal ongelukke (1989-1996) per 100 miljoen kilometer gereis vir elk van die 12 trajekte op die N1 roete	20
4.1 Tipe ongelukke wat die meeste voorgekom het (%) op die hoë-risiko trajekte	36
4.2 Primêre voertuigtipes van voertuie A en B, al 12 trajekte (1989-1996)	37

FIGURE

	Bladsy
3.1 Die N1 roete vanaf Kaapstad tot noord van Colesberg waarop hierdie studie van toepassing is	19
3.2 Kontoerkaart van Trajek 2 : Hugnotetunnel tot by Worcester	24
3.3 Lengteprofiel van Trajek 2 : Hugnotetunnel tot by Worcester	23
3.4 Kontoerkaart van Trajek 5 : Laingsburg tot by Prins Albertweg	27
3.5 Lengteprofiel van Trajek 5 : Laingsburg tot by Prins Albertweg	28
3.6 Kontoerkaart van Trajek 8 : Beaufort-Wes tot by Drie Susters	30
3.7 Lengteprofiel van Trajek 8 : Beaufort-Wes tot by Drie Susters	31
4.1 Ernstigheidsgraad van ongelukke op die drie hoë-risiko trajekte (1989-1996)	34
4.2 Jaarlikse verkeersongelukke vir die 12 trajekte gesamentlik (1989-1996)	38
4.3 Maandelikse verkeersongelukke vir die 12 trajekte gesamentlik (1989-1996)	39
4.4 Daaglikse ongeluksyfers op die 12 trajekte t.o.v. ernstigheidsgraad (1989-1996)	40
4.5 Twee-uurlikse motorongeluksyfers (1989-1996)	41

FOTO

Bladsy

- 3.1 'n Gedeelte van die Hugenotetunnel-Worcester - trajek waar waarkuwingstekens opgerig is om motoriste van die kronkelende pad bewus te maak**

26

HOOFSTUK 1

DIE OMVANG VAN VERKEERSTRAUMA

1.1 INLEIDING

Padsterftes as gevolg van motorvoertuigongelukke in Suid-Afrika is eendersyds een van ons land se ernstigste gesondheidsprobleme, maar andersyds 'n voorkombare gesondheidsprobleem (Peden, 1997). Mish (1983) definieer 'n ongeluk o.a. as '*...an unfortunate event resulting especially from carelessness or ignorance ... and often with unfortunate results*'. Dit is 'n probleem wat jaarliks veral tydens die Paasnaweek en Desember vakansie skielik op die voorgrond tree en almal met afgryse vervul, net om maar weer gedurende die res van die jaar veel minder publisiteit te geniet. Die feit is egter dat geen enkele persoon of instansie homself kan distansieer van hierdie probleem wat jaar na jaar toeneem nie. Talle persone se lewens, word jaarliks op direkte of indirekte wyse deur een of ander gevolg van 'n motorvoertuigongeluk geraak. Daar word beraam dat een uit elke 10 persone (10.9%) in Suid-Afrika wat in motorongelukke betrokke is, as gevolg van hul beserings sterf (Die Burger, 1999).

Volgens dr J Van der Spuy, Hoof van die Nasionale Trauma Navorsingsprogram by die Mediese Navorsingsraad, is motorvoertuigongelukke en hul gepaardgaande trauma nie net 'n komplekse probleem nie, maar skep dit ook 'n uitermate groot uitdaging vir Suid-Afrika in die geheel. Volgens hom is dit nie slegs in naam nie, maar ook wetlik gesproke 'n vervoeraangeleentheid, terwyl voorkomende- en beheermaatreëls toegepas moet word op nasionale, streek sowel as plaaslike vlakke van die regering, asook by die departemente van Wetstoepassing, Justisie en Opleiding (Van der Spuy, 1999).

Dit blyk dat die kern van hierdie uitdaging geleë is in die volgende : Suid-Afrika is 'n ontwikkelende land met 'n baie hoë bevolkingsgroeisfer, snelle verstedeliking, 'n wye spektrum van vaardighede in terme van padgebruik, digbevolkte metropole, stedelike gebiede met swak

publieke vervoer en uitgestrekte nie-stedelike gebiede wat deurkruis word met hoofroetes en 'n netwerk van sekondêre paaie. Hiermee saam het die lae bruikbaarheid van spoorvervoer en ook stygende spoortariewe oor die afgelope twee dekades tot 'n dramatiese groei in die swaarvoertuig-vervoerbedryf gelei. Tans deel hierdie groot vragmotors in 'n al hoe groter mate die paaie met vinnige gesinsmotors. Groot variasies in spoed lei tot gevaarlike situasies wanneer hierdie groot stadiger voertuie verbygesteek word. Die padoppervlaktes van ons hoofroetes is derhalwe besig om vanweë die swaar vragte wat voortdurend vervoer word, te verswak. Onvoldoende instandhouding vererger die toestand nog verder (Van der Spuy, 1999). Sedert die vroeë 1960's in die VSA, toe groot hoofpadkonstruksies aan die orde van die dag was, het verkeersmoniteringsprogramme erg gebuk gegaan onder begrotingsbesnoeiings omdat hul dikwels gesien is as sekondêr tot die meer sigbare funksies soos padkonstruksie en instandhouding (Lycas & Clayton, 1994).

Met hierdie studie word daar ondersoek ingestel na moontlike verwantskappe tussen motorvoertuigongelukke wat op die N1 plaasgevind het en verskeie faktore soos padoppervlak, weersomstandighede en fisiese geografiese faktore soos die lengte- en kronkelprofiel van die pad. Dit wil voorkom asof menslike faktore tot 60% van die padsterftes kan bydra, terwyl omgewingsfaktore (24.8%) en onpadwaardige motors (18.2%) ook betekenisvolle rolle speel (Robot, 1993a).

Beskikbare ongelukstatistieke vir die N1 roete bied aan die Geografiese Inligtingstelsel-spesialis en -gebruiker 'n geleentheid om die invloed van eksterne faktore soos weerstoestande, tyd van die dag ens., wat daaglik of selfs uurlik kan varieër in samehang met onveranderlike faktore soos die helling en kronkelaard van die pad, op die getal ongelukke te ondersoek. 'n Geografiese Inligtingstelsel (GIS) beskik oor unieke vermoëns om 'n gebied grafies sowel as drie-dimensioneel voor te stel. Verder kan dit ook direk gekoppel word aan die attribuu-inligting wat by elke ongelukstoneel verkry word, wat dan 'n geleentheid skep om teoreties 'n getroue idee te kry van watter aspekte tot die ongeluk aanleiding gegee het of aanwesig was. 'n GIS beskik oor die vermoë om temporele data op datum te hou en te modelleer. Volgens Bayapureddy (1996) is die indentifikasie van probleemlokaliteite juis een van die belangrikste aspekte van ongelukstudies. Hierdeur kan 'n GIS dan aangewend word om deur gebruik van bestaande data toekomstige scenarios te ondersoek. Dit is noodsaaklik dat die data van 'n padvervoer-

inligtingstelsel nie net so akkuraat as moontlik moet wees nie, maar ook ten alle tye so volledig en reserant as moontlik gehou moet word. Elders in die wêreld is soortgelyke GIS-gebaseerde stelsels vir ongeluksrekords gebruik om belangrike ongelukslokaliteite te ondersoek en te identifiseer met behulp van gesofistikeerde modelerings- en analiese-hulpmiddels. Dit kan enige tyd ook met 'n verskeidenheid ingenieursinligting geïntegreer word (Filián & Higelin, 1995).

Die meeste Suid-Afrikaners sal egter volkome met mnr. Mac Maharaj, Minister van Vervoer (1994-1999) saamstem dat die aantal sterftes op Suid-Afrikaanse paaie onaanvaarbaar hoog is (Die Burger, 1999). Hoë padsterftes is nie uniek aan Suid-Afrika nie, maar kom reg oor die wêreld in ontwikkelde en ontwikkelende lande voor, gevolglik word daar wêreldwyd na oplossings vir hierdie probleem gesoek.

1.2 VERKEERSTRAUMA ELDERS IN DIE WÊRELD

Verkeerstrauma is reg oor die wêreld 'n skokkende werklikheid waaraan miljoene persone jaarliks blootgestel word. Volgens Chorba (1991) word daar beraam dat meer as 'n half miljoen persone jaarliks in motorvoertuigongelukke sterf, terwyl bykans 15 miljoen beseer word. Dit is ongelukkig een van daardie vele "nadele" wat voortspruit uit 'n wêreld en samelewing wat hom toespits op snelgroeïende vooruitgang en ontwikkeling.

Alhoewel 'n mens sou dink dat dit juis 'n tendens is wat meestal in Eerste Wêreld-lande voorkom, lyk dit asof dit 'n groter probleem in ontwikkelende lande is. Ontwikkelde lande het reeds gesofistikeerde beheer- en voorkomingsmaatreëls om hierdie probleem suksesvol te bekamp. Hierdie onderskeid tussen verkeerssterftes in ontwikkelende en ontwikkelde lande is in 'n verslag wat die Wêreldbank in 1993 uitgereik het getref, waarin daar gemeld is dat 74% van alle verkeerstrauma in ontwikkelende lande plaasvind. Orïens word die belangrikheid van verkeersverwante morbiditeit en mortaliteit ook beklemtoon (World Bank, 1993).

In 'n ontwikkelde land soos die VSA veroorsaak verkeersongelukke nietemin meer sterftes onder persone tussen 1 en 75 jaar as enige ander insident wat tot 'n besering kan lei. Dit is ook die

hooforsaak van sterftes van persone tussen 1 en 34 jaar (Baker et al., 1992). In die VSA is daar gedurende 1990 ongeveer 6.5 miljoen verkeersongelukke aangemeld, waarvan 28% geringe tot ernstige beserings, en 6% baie ernstige en fatale beserings verteenwoordig. As 'n mens die bogenoemde aspekte in ag neem, het 'n baba in die VSA volgens Graham (1993) 'n 1 uit 70 kans om eventueel in 'n verkeersongeluk te sterf. Soortgelyke morbiditeits-statistieke kom ook in talle ander Eerste-wêreld lande soos die Verenigde Koninkryk, Australië en Kanada voor (Peden, 1997).

Tabel 1.1 lys 15 lande en hul ooreenstemmende padsterftekoerse vir 1991. Hieruit is dit duidelik dat ontwikkelende lande (insluitend Suid-Afrika), 'n veel groter padsterfteprobleem het as dié in ontwikkelde lande (International Road Federation, 1991). Die padsterftekoerse varieër dramaties

Tabel 1.1 : Algehele padsterftekoerse per 100 miljoen kilometer gereis in sekere lande van die wêreld (1991)

(International Road Federation, 1991)

LAND	PADSTERFTEKOERS (per 100 miljoen kilometer gereis)
Korea	45.0
Kenia	39.0
Marokko	20.0
Irak	13.6
Suid-Afrika	11.7
Brasilië	11.0
Spanje	6.8
Portugal	6.6
Hong Kong	4.0
Italië	2.0
Japan	1.9
Britanje	1.7
Denemarke	1.7
Finland	1.6
VSA	1.3

van Korea met 45 sterftes per 100 miljoen kilometer tot die VSA met 'n skamele 1.3 sterftes per 100 miljoen kilometer gereis. Marokko, met 'n padsterftekoers van 20 per 100 miljoen kilometer reisafstand, het ongeveer 174 persone wat daagliks op sy paaie sterf of ernstig beseer word. Daar het die aantal motorongelukke sedert 1987 met 51% tot 40 782 in 1997 gestyg. Die Marokkaanse Minister van Vervoer, mnr. Mustapha Manspuri, beaam dit het “onhoudbare afmetings aangeneem”. Nóg 'n Afrika-land Ghana, alhoewel nie in die tabel gelys nie, het in 1997 ongeveer 11 sterftes per 10 000 voertuie gehad. Dit is die vierde grootste oorsaak van sterftes in daardie land (Die Burger, 1998a).

Daar bestaan die moontlikheid dat daar 'n groot mate van onderrapportering van motorvoertuigongelukke in die ontwikkelende lande plaasvind, wat daartoe kan lei dat die databasisse op globale skaal onvolledig en onakkuraat is. Volgens Hutchinson (1987) is hierdie probleem van onderrapportering grotendeels te wyte aan 'n gebrek aan die nodige fondse en organisasie, sowel as die afwesigheid van geskikte data-insamelingsinfrastrukture. Ongelukkig is hierdie 'n probleem wat in die toekoms nog veel groter kan word.

1.3 VERKEERSTRAUMA IN SUID-AFRIKA

Suid-Afrika is berug vir sy “swak” en “onverskillige” bestuurders as mens na die land se padsterftekoers kyk. Hierdie koers van 11.7 sterftes per 100 miljoen kilometer gereis, is geweldig hoog indien dit vergelyk word met van die ander lande in Tabel 1.1 en veral die VSA, wat maar 'n skrale 1.3 sterftes per 100 miljoen kilometer gereis, het (International Road Federation, 1991). In 1993 alleen het daar in Suid-Afrika bykans 'n half-miljoen verkeersongelukke plaasgevind, waarin meer as 9 000 persone gesterf, meer as 33 000 ernstig beseer en bykans 85 000 lig beseer is. Vir dieselfde tydperk lyk die Wes-Kaap se syfers soos gesien kan word in Tabel 1.2 as volg : 1 262 sterftes, 3 365 ernstige beserings en 15 903 ligte beserings. By ongeveer 72% (53 039) van die ongelukke het daar geen beserings voorgekom nie (Directorate of Traffic Safety, 1994).

Volgens Tabel 1.2 het die Wes-Kaap maar net 279 ongevallen per 1 000 motorongelukke teenoor van die ander provinsies wat tot 486 (Noordelike Provinsie) en 483 (Noord-Kaap) ongevallen per 1 000 motorongelukke gehad het. Dit is interessant om daarop te let dat hierdie tendens ook

weerspieël word in die getal sterftes per 1 000 motorongelukke. Weereens is dit die Wes-Kaap wat 'n lae sterftekoers van 17 sterftes per 1 000 motorongelukke het, wat net oortref word deur dié in Gauteng waar daar 12 sterftes per 1 000 motorongelukke is. Die provinsies wat die hoogste aantal sterftes per 1 000 motorongelukke gehad het, was onderskeidelik Mpumalanga (54 per 1 000 motorongelukke) en die Noordelike provinsie (47 per 1 000 motorongelukke).

Tabel 1.2 : Verkeersongelukke en beserings per provinsie in Suid-Afrika (1993).

PROVINSIE	TOTALE ongelukke	ONGEVALLE					ONGEVALLE / 1 000 ongelukke
		Sterftes / 1 000 ongelukke	Sterftes	Ernstig	Gering	TOTAAL	
Wes-Kaap	73 569	17	1 262	3 365	15 903	20 530	279
Oos-Kaap	26 357	25	660	2 076	6 573	9 309	353
Noord-Kaap	6 266	42	266	806	1 952	3 024	483
Vrystaat	23 380	38	899	2 548	6 126	9 573	409
KwaZulu-Natal	77 033	26	1 984	6 200	15 798	23 982	311
Noordwes	13 274	43	577	1 500	3 021	5 098	384
Gauteng	180 454	12	2 151	11 423	27 109	40 683	225
Mpumalanga	18 418	54	994	2 814	4 847	8 655	470
Noordelike Provinsie	13 977	47	652	2 652	3 490	6 794	486
TOTAAL	432 728	304	9 445	33 384	84 819	127 648	295

(Directorate of Traffic Safety, 1994)

Tabel 1.3 is 'n getabelleerde voorstelling van nie alleen die aantal ongelukke per provinsie nie, maar ook inligting rakende die aantal geregistreerde voertuie en gepaardgaande ongeluiks-kostes. Hier kan ook gesien word dat KwaZulu/Natal verreweg die meeste ongelukke per 1 000 voertuie, nl 80 gehad het, met die drie provinsies Wes-Kaap, Oos-Kaap en Gauteng wat elk ongeveer 78 ongelukke per 1 000 voertuie gehad het. Dit is moeilik om te spekuleer presies

waarom juis hierdie provinsie soveel meer ongelukke per 1 000 voertuie het, sonder om die padstelsel, infrastruktuur en aspekte rakende die individuele ongelukke vir hierdie gebied na te vors. Hierdie tabel toon ook die ongeluuskostes bereken vir elke geregistreerde voertuig in elk van die nege provinsies, asook vir die land in totaal. Na aanleiding van Spencer (1996) kos verkeersongelukke na beraming ons land R9 570 miljoen, wat ongeveer 3.3% van die Bruto Binnelandse Produk uitmaak. Hierdie geld kom grootliks uit die sakke van die belastingbetalers.

Tabel 1.3 : Die ongeluuskostes per geregistreerde voertuig in Suid-Afrika
(Spencer, 1996)

PROVINSIE	TOTALE AANTAL ONGELUKKE (1993)	VOERTUIE (1994)*	AANTAL ONGELUKKE / 1 000 VOERTUIE	ONGELUKS- KOSTES (Rm) (1996)	ONGELUKSKOSTE / GEREGISTREERDE VOERTUIG (R)
Wes-Kaap	73 569	937 483	78	1 277	1 362
Oos-Kaap	26 357	341 759	77	670	1 960
Noord-Kaap	6 266	143 315	44	270	1 884
Vrystaat	23 380	444 023	53	912	2 054
KwaZulu- Natal	77 033	964 917	80	2 014	2 087
Noordwes	13 274	319 805	41	559	1 748
Gauteng	180 454	2 328 273	78	2 203	946
Mpumalanga	18 418	381 346	48	1 005	2 635
Noordelike Provinsie	13 977	240 801	58	660	2 741
TOTAAL	432 728	6 101 722	557	9 570	17 417

* Geregistreerde voertuie

Meeste Suid-Afrikaners se padvaardighede is nie op standaard nie en word ongelukkig algemeen so aanvaar, sodat dit as't ware 'n kultuur geword het van swak padverbruik. Mnr Eric Wise (Robot, 1993a), Direkteur van Verkeersveiligheid, meen dat alhoewel die probleem deur middel van die K53-Toets vir bestuurslisensies aangespreek word, slegte gewoontes en ontoereikende

padvaardighede ongelukkig van geslag tot geslag oorgedra word. Hy sê voorts dat padgebruikers voortdurend daarna moet streef om hul padvaardighede nie net in stand te hou nie, maar te verbeter sodat die voertuig voortdurend met die nodige veiligheid in verkeer bestuur sal word (Robot, 1993a). Dit alleen is ongelukkig nie voldoende om die ernstigheidsgraad van, of die aantal beseerdes in 'n ongeluk te verminder nie. Die aantal ongelukke self sal drasties moet daal. Dit kan alleen bereik word deur die menslike en fisiese faktore wat tot die ongelukke aanleiding gee te identifiseer en daadwerklik op te tree om die probleem op te los.

HOOFSTUK 2

DIE NAVORSINGSPROBLEEM

Mnr Dennis Jones (Robot, 1993a), President van die Instituut vir Verkeerbeamptes glo dat die afwesigheid van dissipline die grootste oorsaak van botsings, sterftes en beserings is. Hy sê: "*People have to discipline themselves, discipline people under their influence and offenders have to be disciplined by law enforcers. A lack of discipline leads to chaos*" (Robot, 1993a). Die probleem van onaanvaarbare hoë padongeluksyfers wat dikwels spruit uit 'n tekort aan die nodige bestuurdisipline moet gevolglik so gou en effektief moontlik aandag kry ten einde toekomstige chaos te verhoed.

2.1 NAVORSINGSONDERWERP

Alhoewel elke individu sy eie idee het oor wat die oorsake van ons land se hoë motorongeluksyfer is, bly dit egter steeds die samevoeging van 'n verskeidenheid faktore wat vir die veiligheidsprobleme op ons paaie verantwoordelik is. Ongelukkig blyk dit dat menslike faktore tot 'n groot persentasie van ongelukke aanleiding gee. Gedurende 1991 was bestuurdergedrag verantwoordelik vir 78.7% van al die motorongelukke, terwyl die omgewing en padtoestande 'n verdere 16.3%, en defekte aan voertuie ook nog 'n bykomende 5% bygedra het (Robot, 1993a). Indien daar geredeneer sou word dat swak bestuurdergedrag uitgeskakel kan word, en verantwoordelike motoreienaars geen defekte motorvoertuie behoort te hê nie, sou mens kon veronderstel dat daar maar net 'n skamele 16.3% van alle ongelukke behoort te wees as gevolg van eksterne faktore plaasvind. Dit beteken dat al die ander faktore wat tot ongelukke aanleiding gee wél op een of ander manier verhoed kon gewees het.

In vorige navorsing (Robot, 1993a) waarin meer as 1 000 motorongelukke bestudeer is, het die volgende interessante feite na vore gekom :

- 9% van die bestuurders het nie betyds die gevaarsituasie besef nie
- 4% van die bestuurders het gedink dat hul mede-padgebruikers die situasie sal kan vermy
- 22% het die spoed en afstand van aankomende voertuie totaal onderskat
- 13% van die bestuurders het nie hul spoed verminder ongeag die gevaar waaraan hul blootgestel is nie
- 11% van die bestuurders het verkeerde verkeerswaarnemings gemaak.

Al vyf bogenoemde aspekte kan herlei word na die motoris se oordeelsvermoë wat nie na wense was nie. 'n Gebrek aan oordeelsvermoë is seker een van die potensieel gevaarlikste gebreke wat 'n motoris kán hê. Aangesien 'n goeie oordeelsvermoë dikwels eers na jare se bestuur aangeleer word en sommiges dit egter nooit aanleer nie, is dit gevolglik bitter moeilik om die probleem op te los. Volgens mnr Wise (Robot, 1993a), is dit tyd dat padgebruikers hul eie risikobestuur op die pad doen deur vroegtydig 'n moontlike risiko te identifiseer en dan te verhoed dat hierdie risiko sy veiligheid affekteer. In dieselfde navorsing is daar gevind dat die tipe defekte wat aan voertuie voorgekom het, hoofsaaklik foutiewe bande en remme was, foutiewe stuurmeganismes, asook ligte wat nie doeltreffend gefunksioneer het nie. Ook hierdie faktore kan aan menslike nalatigheid en onverantwoordelikheid toegeskryf word.

Ongetwyfeld speel die handhawing van verkeersreëls 'n deurslaggewende rol om ongeluksyfers te verlaag. Sonder die nodige verkeers- en padreëls sou padvervoer soos wat ons dit vandag ken, heelwaarskynlik nie moontlik gewees het nie. Die belangrikste verkeersoortredings (in geen spesifieke orde) wat tot motorongelukke aanleiding gee, is in bogenoemde studie geïdentifiseer as :

- Onveilige volgafstande
- Onveilige verbysteeke
- Oorbeweeg na die verkeerde kant van die pad, of hoeke wat gesny word
- Spoed
- Bestuur onder die invloed van alkohol
- Verontagsaming van verkeerstekens
- Indraai voor aankomende verkeer in

- Voetgangers op deurpaaië.

In hierdie studie word die motorongelukssituasie op 'n gedeelte van die N1 bestudeer, deur vas te stel wat die redes vir die ongelukke was bv. moegheid van die bestuurder of onder reën-toestande, en vas te stel of dit ooreenstem met bogenoemde. Alhoewel sekere van die aspekte nie noodwendig gemeet is, of gemeet kon word nie, is veral ondersoek ingestel na die rol wat die omgewing, terrein en roete, die sogenaamde geografiese faktore, gespeel het.

2.2 METODOLOGIE

Die aanvanklike studiegebied het bestaan uit die nasionale hoofroete (N1) vanaf die Koeberg-wisselaar in die suide tot by die Vrystaatgrens in die noorde, 'n afstand van ongeveer 788 km (Figuur 3.1). Die Koeberg-wisselaar is 'n aansluiting tot die Swartrivier-snelweg (M5) wat die N1 ongeveer 18.7 km noordoos van Kaapstad kruis. Die hoofredes waarom die N1 as padroete vir analise geselekteer is, is eerstens omdat dit seker dié nasionale pad is wat aan die oorgrote meerderheid motoriste bekend is en wat hulle gereeld ry en tweedens was die N1 die padroete wat die meeste rekords op die datastel gehad het. 'n Veel groter datastel is dus vir analise en manipulasiedoeleindes beskikbaar. Laastens was dit vir die navorser self, ook fisies een van die toeganklikste roetes.

Ten einde die N1 beter te kan monitor, het die Departement van Vervoer die hele lengte van die N1 in trajekte verdeel. Vir die gedeelte van die N1 waarop hierdie studie betrekking het, was daar 13 trajekte. Die eerste trajek het van Kaapstad self tot by die Koeberg-wisselaar gestrek, maar is nie by die studie ingesluit nie, aangesien hierdie trajek se verkeer en verkeerssituasie geheel en al verskil van dié op die res van die N1. Die eerste trajek dra hoofsaaklik tipiese stadsverkeer, met veral verkeersligte en voetgangerverkeer wat voorkom, asook bykomende pad-aansluitings aan die buitewyke van die middestad. Ná die Koeberg-wisselaar vloei die verkeer nie so wisselvallig nie en is dit baie meer gelykmatig.

Die oorblywende gedeelte bestaan gevolglik uit 12 trajekte (Tabel 2.1), met trajeklengtes wat wissel van 28.7 km (Hugenotetunnel tot by Worcester) tot 104.6 km (Drie Susters tot by Richmond). Soos gesien kan word in Tabel 2.1, strek die trajekte meestal van een dorp tot die volgende, of soos in die enkele geval by Prins Albertweg tot by 'n prominente padaansluiting. Tussen die eerste en tweede trajekte vorm die Hugenotetunnel die natuurlike afsnypunt tussen die twee trajekte.

Tabel 2.1 : Posisie en afstande van elk van die 12 trajekte op die N1 roete in die eertydse Kaapprovinsie.

Trajek	Vanaf	Tot	Afstand (km)
1	Koeberg wisselaar	Hugenotetunnel	54.08
2	Hugenotetunnel	Worcester	28.7
3	Worcester	Touwsrivier	74.25
4	Touwsrivier	Laingsburg	81.74
5	Laingsburg	Prins Albertweg	84.47
6	Prins Albertweg	Leeu-Gamka	39.35
7	Leeu-Gamka	Beaufort-Wes	74.94
8	Beaufort-Wes	Drie Susters	74.49
9	Drie Susters	Richmond	104.58
10	Richmond	Hannover	60.84
11	Hannover	Colesberg	72.76
12	Colesberg	Vrvstaatgrens	37.7

Vir insluiting by hierdie studie, moes daar ten minste een voertuig by 'n motorongeluk betrokke gewees het. Soos vooraf genoem, is daardie gedeeltes van die N1 wat suid van die Koeberg-wisselaar asook buite die Kaapprovinsie geleë is nie by die studie ingesluit nie. Vanweë die feit dat die data vanaf 1989 tot 1996 deur 'n ander instansie ingesamel is en nie deur die navorser self nie, het laasgenoemde geen beheer gehad oor die kwaliteit van die data of tipe data wat ge-in is nie. Hierdie studie is hoofsaaklik beskrywend van aard in terme van toestande en faktore wat tussen 1989 en 1996

geheers of gegeld het.

Primêr kom dit daarop neer dat hoë ongeluksone op die N1 geïdentifiseer moes word, asook al die moontlike bykomende faktore waarna hierbo verwys is. Deur die ongelukskoerse van elke trajek, aangepas vir verkeersvolumes en trajeklengte met mekaar te vergelyk kon die hoë-risiko trajekte geïdentifiseer word. Deur die gebruik van 'n GIS, word nie net die terrein en roete nie, maar ook aspekte soos kronkel- en lengteprofiele van die pad as moontlike bydraende faktore tot die motorongelukke bestudeer.

2.3 DATA-INSAMELING EN -STRUKTURERING

Die data wat vir hierdie studie gebruik is, kan hoofsaaklik in drie groepe verdeel word, nl

- Motorongelukdata, soos verkry vanaf Statistieke Suid-Afrika, Pretoria
- Kontoerdata, soos verkry vanaf die Departement Opmetings en Grondinligting, Mowbray
- Verkeersinligting, verkry vanaf die Departement van Vervoer, Kaapstad.

In die geval van die motorongelukdata, was die Suid-Afrikaanse Polisie (SAP) daarvoor verantwoordelik om op 'n SAP352-vorm (Bylae A) skriftelik rekord te hou van alle besonderhede en elemente rakende padongelukke. Hierdie vorm is op die ongelukstoneel ingevul óf deur 'n verkeersbeampte óf deur 'n lid van die Suid-Afrikaanse Polisie, meestal egter deur laasgenoemde. Die oorspronklike rekord is deur die SAP vir hul eie rekords gehou, terwyl 'n tweede kopie aan die Verkeersdepartement wat verantwoordelik was vir daardie spesifieke trajek, gestuur is. 'n Derde kopie is aan Statistiek Suid-Afrika in Pretoria gestuur waar al die provinsies se ongeluksdata gekodeer en in standaard formaat op magneetband gestoor is. Dit is later na laserskyf oorgedra. Die SAP352-vorm word egter gedurende die jaar 2000 vervang met 'n nuwe verbeterde "Officer's Accident Report (OAR)"-vorm.

Die inligting wat op hierdie SAP352-vorm ingevul word, is uiteenlopend en wissel van persoonlike inligting rakende die bestuurders en hul voertuie tot inligting aangaande eksterne faktore soos

padtoestande en aspekte oor die ongeluk self. Die twee primêre voertuie wat in die ongeluk betrokke is, word as voertuig A en B aangedui.

Die volgende inligting is vanaf die SAP352-vorm gekodeer :

- Jaar, Maand, Dag, Weeksdag en Tyd van die ongeluk
- Landdrosdistrik, Stedelik of platteland, Pad- en Trajeknommer en Kilometerafstand vanaf trajekoorsprong waar die ongeluk plaasgevind het
- Ouderdom, Geslag en Ras van bestuurders A en B
- Sigbaarheid en Padoppervlak van die ongelukstoneel
- Voertuigtype van A en B
- Tipe handeling voor botsing, uitleg van ongeluk, tipe botsing en omstandighede / rede vir die ongeluk.

Die meeste van bogenoemde veranderlikes is kategorieë van aard. Dit is egter belangrik om daarop te let dat die inligting wat op die SAP352-vorm is, oor die algemeen korrek ingevul is, alhoewel nie altyd volledig nie. Nadat 'n poging aangewend is om die inligting by die Suid-Afrikaanse Polisie op Rawsonville te verifieer, het dit voorgekom asof die meeste van die foute tydens die kodeerproses plaasgevind het. Veral die vrae rakende die rigting waarin die voertuig gery het, die kilometer-lesing van die ongelukstoneel en alkoholgebruik is selde vergelykbaar met die oorspronklike vorms. Dit sal voordelig wees om in die toekoms sommige polisievoertuie indien nie almal nie met "Global Positioning Satellite (GPS)" eenhede toe te rus om sodoende nie alleen die posisie van die ongelukstoneel akkuraat vas te stel nie, maar ook die data vinniger op die betrokke stelsel te kry (Filian, 1995). Vir baie van die ongelukke waarvoor daar SAP352-vorms bestaan, is daar geen rekord op Statistieke Suid-Afrika se datastel nie, asook omgekeerd. Die datastel ten opsigte van die N1 met sy 12 trajekte het vir 1989 tot 1996 maar 'n skamele 457 rekords.

Die waarde van die kilometerlesings sou van besondere belang gewees het vir die presiese identifisering van die ongelukstoneel op 'n trajek. Ongelukstonele sou dan verbind kon word met 'n spesifieke gedeelte(s) op 'n trajek wat moontlik 'n risiko kan inhou vir die bestuurder, bv 'n skerp draai, 'n blinde hoogte of 'n padaansluiting. Ook sou inligting rakende die alkoholgebruik van die bestuurders van groot waarde gewees het om vas te stel of daar byvoorbeeld 'n verband bestaan met

die ernstigheidsgraad van die ongeluk. Tydens hierdie studie is daar ook tekortkominge op die SAP352-vorm geïdentifiseer waarna daar later verwys sal word.

Die data is ten opsigte van twee van die veranderlikes gemanipuleer deur hul in nuwe of verdere kategorieë te verdeel. Eerstens is die 12 trajekte elk op grond van hul ongelukskoers geklassifiseer as 'n hoë-risiko of 'n lae-risiko trajek. In Hoofstuk 3 sal daar meer detail oor hierdie aspek gegee word. Tweedens word die ernstigheidsgraad van die ongeluk wat aanvanklik in vier kategorieë ingedeel is, hergroepeer na twee kategorieë nl. ernstig, waar persone dood of ernstig beseer is, en nie-ernstig, waar geringe of geen beserings voorgekom het nie.

2.4 STATISTIESE - EN GEOGRAFIESE ONTLEDINGS

Daar is van beskrywende statistiese metodes gebruik gemaak ter ontleding van diskrete sowel as enkele kontinue veranderlikes. Die Chikwadraat-toets is gebruik om die assosiasie tussen die verskillende oorsaaklike faktore en ander kategorieë veranderlikes te toets. Die Mann-Whitney U-toets is gebruik om te toets of daar binne sekere van die kontinue veranderlikes groepverskille bestaan het. Statistiese betekenisvolheid is deurgaans aanvaar as $p < 0.05$. Die inlees, manipulasie en statistiese ontledings van die motorvoertuig-ongelukke se attribuutinligting, is gedoen m.b.v. die statistiese ontledingspakket SAS (Statistical Analysis Support System Version 6 Release 12, deur SAS Institute Inc). Die Geografiese data is saamgestel en geanaliseer deur die ARC/INFO Weergawe 7.4, Geografiese Inligtingstelselprogrammatuur (Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA) te gebruik, op 'n UNIX werkstasie (*SUN Ultra Sparc, Microsystems*) onder 'n *Solaris 2.5* bedryfstelsel met *OpenWindows 3.0*, tesame met 'n plaaslike ARC/INFO handleiding (Zietsman, 1995).

Kwaliteitskontrole is van uiterste belang vir hierdie tipe datastel, veral in terme van sy toekomstige gebruiksmoontlikhede. Veral aspekte, soos of die statistiek korrek is en op datum gehou word, die invloed van huidige en toekomstige navorsing en beleidsregulasies kan 'n groot invloed uitoefen op die datastel. Kwaliteitskontrole verseker dat die data wat ingevoer word nie mekaar weerspreek nie. In sommige gevalle kan daar outomaties daarvoor getoets word. Hierdie probleem sal egter op 'n

voortdurende wyse aangespreek moet word ten einde te verseker dat so 'n datastel ten alle tye akkuraat, volledig en op datum is.

Die geskiktheid van die verkrygte data kan as volg geëvalueer word. Alhoewel die motorongeluksdatabasis vanaf Statistieke Suid-Afrika 'n geweldige groot en indrukwekkende datastel is omdat dit die hele land se inligting oor elke ongeluk behoort te bevat, skiet dit ver tekort ten opsigte van volledigheid. Alhoewel hierdie tipe data die potensiaal het vir 'n interessante GIS-projek, blyk die oorspronklike polisierekords egter van groter waarde te wees omdat die datastel self van so swak gehalte is. Hierdie aspek sal beslis in die nabye toekoms dringend aandag moet kry, ten einde te sorg dat hierdie databasis-insameling van nut is vir diegene wat daarin belangstel. Die kontroledatabasis soos verkry van die Departement Opmetings en Grondinligting, en die verkeersinligting van die Departement van Vervoer, was in beide gevalle uiters geskik vir die studie.

So 'n datastel soos hierdie kan nou en in die toekoms gebruik word om verkeerssituasies en verkeersdendense vas te stel en te monitor, hetsy oor maande, seisoene of jare. Dit kan as nuttige hulpmiddel dien om alle betrokke partye bv. Pad- en Vervoeringenieurs, Verkeerspolisie, Suid-Afrikaanse Polisie, nooddienste, provinsiale belanghebbendes en besluitnemers ens. doeltreffend saam te laat funksioneer, deur tyd, mannekrag en geld te fokus daar waar dit werklik nodig is. Voordat enige sulke aksies in die toekoms geloods kan word is dit nodig om die N1, ander nasionale hoofroetes asook enige ander hoofpaaie intensief te bestudeer ten einde 'n ingeligte beeld te kry wat die verkeerssituasies behels en hoe padtoestande daarna uitsien.

HOOFSTUK 3

VERKEERSASPEKTE EN EIENSKAPPE VAN DIE N1 ROETE

Volgens mnr Eric Wise, Direkteur van die Direkoraat Verkeersveiligheid (Robot, 1993a), kom al die probleme om padveiligheid te verseker, neer op die skepping van harmonie tussen die padgebruiker, die pad self, die omgewing, asook die voertuig wat bestuur word. Wanneer in ag geneem word dat daar verskillende tipe padgebruikers met verskillende vlakke van opvoeding, houdings, persepsies en ingesteldhede op publieke paaie is, asook verskille tussen vinnig- en stadig-bewegende voertuie, is mens as't ware besig om die ideale scenario te skep waarin 'n ongeluk net wag om te gebeur (Robot, 1993a).

Mnr Jones, president van die Instituut van Verkeersoffisiere (IVO) beweer (Robot, 1993a) dat bykomend tot bogenoemde probleme, motoriste wettelose gesindhede ten opsigte van die verkeerswette koester, wat op 'n natuurlik wyse voortspruit uit die algemene wetteloosheid in ons land. Mnr Wise (Robot, 1993a) sluit hierby aan as hy sê: *"We are living in a traffic culture in which laws may be broken. Laws are not perceived as protecting the life of the individual and, until this situation changes, we can not hope for a decrease in deaths."* Volgens dr Theuns Botha van die WNNR (Robot, 1993a), het hulle in 'n studie oor verkeerskriminaliteit gevind dat die publiek 'n onderskeid maak tussen ernstige en minder ernstige verkeersoortredings. Ernstige verkeersoortredings sluit vir hulle onder andere in, die bestuur terwyl 'n persoon onder die invloed van drank is en roekelose bestuur. Die afdwing van verkeerswette word ook dikwels gesien as bloot maar net 'n manier waarop owerhede vinnig ekstra geld inwin. Een van die probleme wat tydens hierdie studie geïdentifiseer is, is dat verkeersoortredings nie normaalweg deur die gemeenskap as 'n kriminele daad geïnterpreteer word nie en dat dit dus heeltemal in orde is om sulke oortredings te begaan (Robot, 1993a).

Navorsing het bewys dat daar vier hoofoorsake van fatale motorongelukke is : eerstens is daar verkeersoortredings (46.8%), tweedens die maak van verkeerde verkeersobservasies (30.5%),

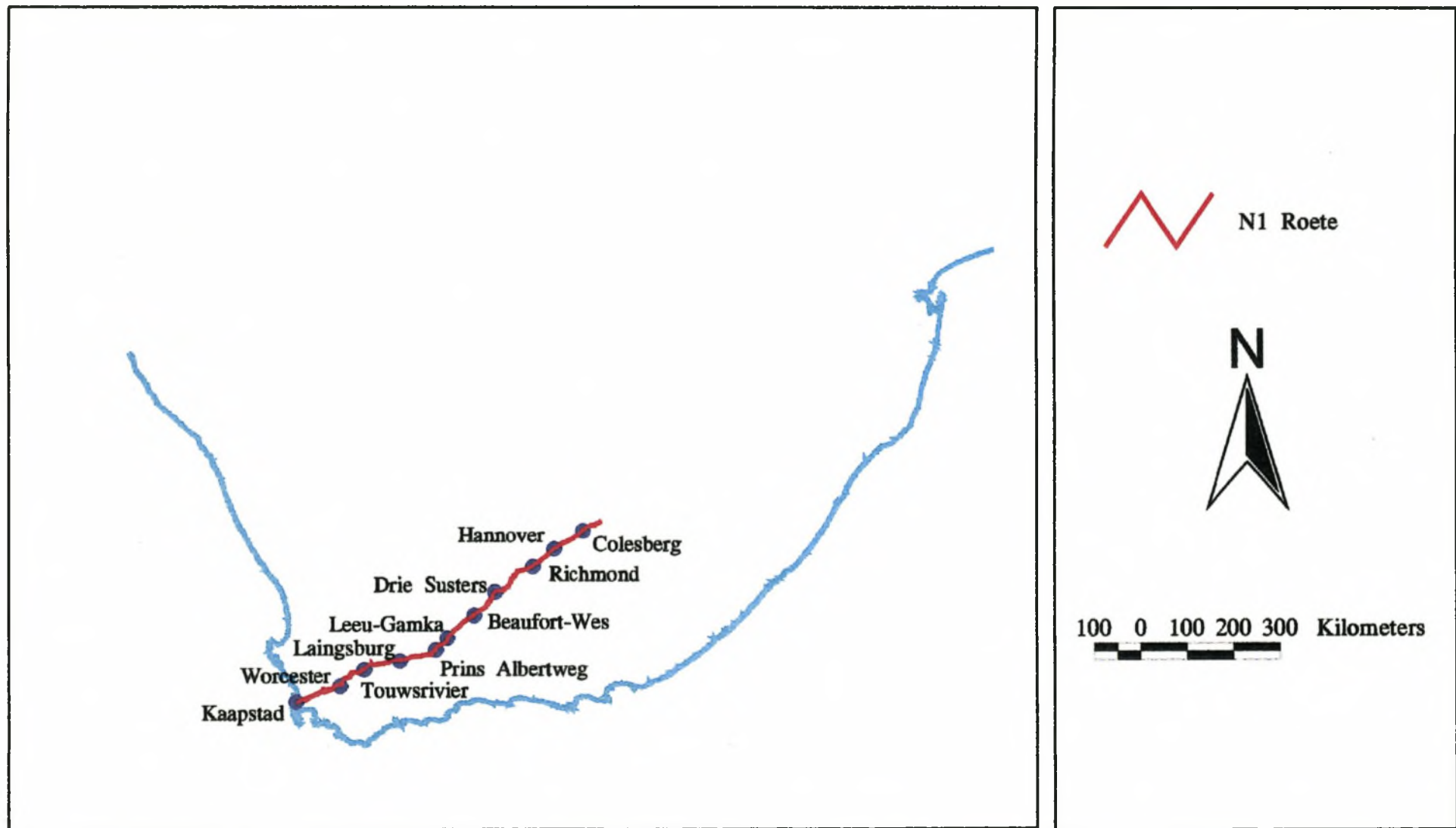
derdens die pad en die omgewing wat verantwoordelik is vir 16.9% van alle fatale ongelukke, en laastens motorvoertuigfoute (5.7%). Pad- en omgewingsfaktore wat tot fatale ongelukke aanleiding gegee het, was onder andere nou paaie, skerp draaie, oneweredige padoppervlaktes, verkeersligte wat buite werking is, gladde padoppervlaktes, padwerke en onvoldoende straatbeligting (Robot, 1993a). In hierdie MSc-studie word daar bykomend gekonsentreer op die eksterne omgewingsfaktore en padaspekte wat moontlik tot motorongelukke kon aanleiding gee.

3.1 DIE VERKEERSKARAKTER VAN DIE N1 ROETE

Die N1 roete vorm in ons Suid-Afrikaanse konteks die ruggraat van padvervoer tussen Gauteng in die noorde en die Kaap in die suide. Gevolglik word hier hoë verkeersvolumes gevind, wat tesame met die wisselende aard van die roete toenemende eise aan die bestuurder stel. Vanweë die feit dat die N1 roete 'n bekende pad is, bring dit mee dat die leser hom maklik kan identifiseer met die probleme, gevare en eise wat daar aan 'n bestuurder gestel word.

Soos voorheen gemeld, strek hierdie 788 km vanaf die Koeberg-wisselaar tot by die Kaap-/Vrystaatgrens (Figuur 3.1), en is verdeel in 12 trajekte van wisselende lengtes (Tabel 3.1). Elkeen van hierdie trajekte dra verskillende verkeersvolumes. Die eerste trajek vanaf die Koeberg-wisselaar tot by die Huguenotetunnel dra veral vanaf Maandae tot Vrydae 'n groot hoeveelheid verkeer in en uit Kaapstad na en van sy noordelike voorstede. 'n Groot persentasie van hierdie voertuie vorm deel van die daaglikse spitsverkeer in die oggende en middag. Hierteenoor dra die res van die N1 'n meer gelykmatige verkeersvolume, waar spitstye eerder gedurende sekere naweke of vir 'n paar weke gedurende 'n vakansieseisoen voorkom.

Die probleem om die hoeveelheid ongelukke wat op elk van die betrokke 12 trajekte plaasgevind het met mekaar te kan vergelyk, is opgelos deur te werk met die aantal ongelukke per 100 miljoen kilometer reisafstand vir 'n spesifieke trajek. Hierdie waarde is deur die navorser bereken vir elk van die 12 trajekte afsonderlik. Dié geweegde waarde neem nie alleen elke trajek se spesifieke lengte (in kilometer) in ag nie, maar ook die jaarlikse verkeersvolume op so 'n trajek. Tabel 3.1 tabelleer



Figuur 3.1 Die N1 roete vanaf Kaapstad tot noord van Colesberg waarop hierdie studie van toepassing is

hierdie nuwe geweegde waardes vir elk van die 12 trajekte. In hierdie tabel kan daar gesien word dat daar veral drie trajekte is wat in terme van hoër ongeluksyfers per 100 miljoen kilometer gereis uitstaan. Die trajek met die hoogste ongeluksyfer per 100 miljoen kilometer gereis was tussen *Laingsburg en Prins Albertweg*, met 'n syfer van 10.17 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis. Die ander twee trajekte wat ook prominent vertoon, is tussen *Beaufort-Wes en Drie Susters* met 7.27 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis, en tussen die *Hugenotetunnel en Worcester* waar daar 6.68 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis plaasgevind het.

Tabel 3.1 Aantal ongelukke (1989-1996) per 100 miljoen kilometer gereis vir elk van die 12 trajekte op die N1 roete

Trajek	Vanaf	Tot	Afstand (km)	Aantal Ongelukke	Aantal ongelukke / 100 miljoen km gereis *
1	Koeberg-wisselaar	Hugenotetunnel	54.08	164	2.00
2	Hugenotetunnel	Worcester	28.7	25	6.68
3	Worcester	Touwsrivier	74.25	55	5.86
4	Touwsrivier	Laingsburg	81.74	19	2.46
5	Laingsburg	Prins Albertweg	84.47	66	10.17
6	Prins Albertweg	Leeu-Gamka	39.35	12	4.23
7	Leeu-Gamka	Beaufort-Wes	74.94	34	5.56
8	Beaufort-Wes	Drie Susters	34.49	39	7.27
9	Drie Susters	Richmond	104.58	11	1.38
10	Richmond	Hannover	60.84	6	1.3
11	Hannover	Colesberg	72.76	23	4.16
12	Colesberg	Vrystaatgrens	37.7	3	1.05

* Aangepas vir verkeersvolume en trajeklengte

3.2 DIE KRONKELHEID (“SINUOSITY”) VAN DIE N1 ROETE

Die begrip *kronkelheid* wat dikwels bestudeer word by die fluviale vloeioptrone van riviere, kan ook toegepas word op paaie, juis omdat daar ook beweging van een punt na ‘n ander plaasvind. Hier is dit soms ook bekend as die sogenaamde “*detour index*”. Dit is ‘n tipe vloeï-/bewegingspatroon aanpassing wat plaasvind op die horisontale vlak, wat nie net addisioneel is tot die transversale en lengtegewyse tipes nie, maar ook daaraan gekoppel is. Alhoewel daar drie ratios vir *kronkelheid* bestaan (Morisawa, 1968), word die mees logiese beskrywing van *kronkelheid* vir toepassing in hierdie studie gegee deur die volgende uitdrukking :

$$\textit{kronkelheid} = (\text{lengte van die pad}) / (\text{reguitlyn-afstand van die pad}) \text{ (Knighton, 1984).}$$

Volgens Graf (1988) kan die waardes varieër tussen 1.0 (‘n perfekte reguit pad) en waardes wat selfs hoër is as 2.0, wanneer daar uitermate baie kronkels in die pad voorkom. Hierdie vergelyking word algemeen aanvaar as ‘n model om die *kronkelheid* te bepaal (Knighton, 1984), en in hierdie geval dan vir ‘n trajek op die N1 roete. Daar moet natuurlik in gedagte gehou word dat bogenoemde variasie in *kronkelheid* vir riviere van toepassing is, terwyl hierdie studie met paaie se kronkels te make het.

Dikwels word *kronkelheid*, oftewel “*meandering*”, eerder gemeet in terme van die sogenaamde sinuskurwe :

$$\theta = \omega \sin kx,$$

waar die padrigting (θ) uitgedruk word as ‘n sinusfunksie van die afstand (x), met parameters ω , die maksimum hoek tussen die padsegment en die gemiddelde rigting van die pad se as, en $k = 2\pi/\lambda$ (Knighton, 1984).

Kronkelheid is in hierdie studie ook indirek gekoppel aan die mate van verveling wat die bestuurders ondervind wanneer hul vir lang afstande op ‘n reguit pad beweeg, oftewel een met ‘n lae *kronkelindeks*. Ongelukkig kan daar nie vir elke trajek op die N1 roete ‘n *kronkelindeks* bereken word nie, aangesien die ekstra aankoop van die betrokke geografiese kontoerdata te hoë kostes sou meebring. Alhoewel dit die ideaal sou wees, is daar ter illustrasie net op die drie hoë-risiko trajekte

gekonsentreer. Dis egter nie baie ingewikkeld om te sien dat die N1 roete, en dus ook die afsonderlike trajekte (behalwe miskien Trajek 2 tussen die Hugenetunnel en Worcester), 'n redelike lae kronkelindeks behoort te hê nie. Daar sal in die komende hoofstukke meer pertinent na die kronkelindeks van die drie hoë-risiko trajekte verwys word.

3.3 HOË-RISIKO versus LAE-RISIKO TRAJEKTE

Uit bogenoemde Tabel 3.1 is dit duidelik dat daar onderskeid getref kan word tussen die verskillende trajekte op grond van die hoeveelheid ongelukke wat per 100 miljoen kilometer gereis, op elkeen plaasgevind het. Die drie trajekte, *Hugenetunnel tot Worcester*, *Laingsburg tot Prins Albertweg* en *Beaufort-Wes tot Drie Susters*, wat die hoogste ongeluksyfers het, is saam groepeer as die sogenaamde hoë-risiko trajekte, en die oorblywende trajekte vorm die lae-risiko trajekte. Die 12 trajekte is dus in twee afsonderlike groepe verdeel. Die hoë-risiko trajekte het gemiddeld 8.04 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis gehad, en die lae-risiko trajekte het net 3.11 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis gehad. Daar bestaan geen voor die handliggende verklaring waarom die nege lae-risiko trajekte se ongeluksyfers so drasties van dié van die hoë-risiko trajekte s'n verskil nie. Alhoewel die plaaslike Polisie baie getrou en noukeurig was en steeds is in hul dokumentasie van die ongelukke, kon dit moontlik gebeur dat óf nie al die kopieë SSA bereik het nie, óf daar foute gekom het tydens die data-kodeer of -inlees proses en sodoende aanleiding kan gee tot die grootskaalse onderrapportering wat ondervind is.

Dit is interessant om daarop te let dat hierdie drie trajekte nie noodwendig die langste trajekte is nie. Hul lengtes wissel van 28.7 km tot 84.5 km. Die hoë-risiko trajekte se gemiddelde trajeklengte was 70.8 km ($s=21.1$), teenoor die lae-risiko trajekte wat gemiddelde trajeklengtes van 63.7 km ($s=13.7$) gehad het. Daar bestaan wel 'n statisties betekenisvolle verskil ($p<0.05$) in die trajeklengtes tussen dié in die hoë-risiko groep en die in die lae-risiko groep. Dit wil voorkom of daar tog 'n groter geneigdheid is tot ongelukke waar die dorpe verder uit mekaar geleë is.

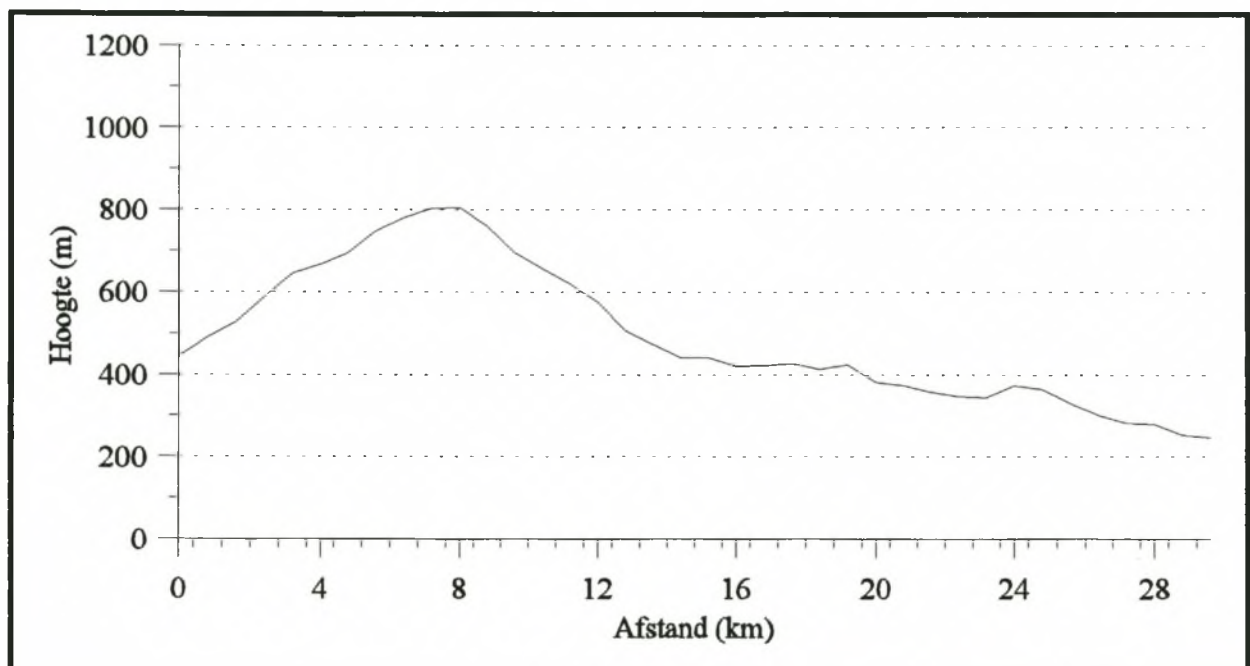
Alhoewel mens sou dink dat die hoë-risiko trajekte geassosieër sou word met die ernstige ongelukke en die lae-risiko trajekte met die nie-ernstige ongelukke, is dit geensins die geval nie, daar bestaan

geen assosiasie tussen die ernstigheidsgraad van die ongeluk en aan watter risiko-groep die betrokke trajek behoort nie ($p=0.762$). Dit dui daarop dat indien 'n trajek 'n toename in die hoeveelheid ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis, sou weerspieël, dit nie noodwendig sou beteken dat dit almal ernstige ongelukke sal wees nie.

3.4 BESKRYWINGS VAN DIE DRIE HOË-RISIKO TRAJEKTE EN HUL LENGTEPROFIELE

3.4.1 Trajek 2 : Hugnotetunnel - Worcester

Hierdie trajek strek vanaf die *Hugnotetunnel* se oostelike uitgang (aan Worcester se kant), tot by Worcester self (Figuur 3.2). Dié trajek is die kortste van die 12 trajekte, met 'n totale afstand van net 28.7 km. Die eerste 14 kilometer vanaf die tunnel se uitgang lê tussen die Du Toits- en Slanghoekberge, en is taamlik kronkelend van aard met geleidelike opdraendes en afdraendes (Figuur 3.3). Die trajek wissel in hoogte tussen 246 m en 804 m, m.a.w. 'n reliëfverskil van 588 m.




Figuur 3.3 Lengteprofiel van Trajek 2 : Hugnotetunnel tot by Worcester



 Huguenotetunnel

 N1 Roete

 180 - 460 m

 461 - 680 m

 681 - 920 m

 921 - 1160 m

 1161 - 1980 m



 3 0 3 6 Kilometers

Figuur 3.2 Kontoerkaart van Trajek 2 : Huguenotetunnel tot by Worcester

Oor die eerste 8 km vanaf die tonneluitgang klim die roete ongeveer 350 m, waarna die trajek oor die volgende 20 km weer geleidelik begin daal en afplat tot by Worcester. Die tweede helfte van die trajek lê in 'n oop, plat vallei tussen Rawsonville in die suidooste en Goudini in die noordweste. Die pad is 'n dubbelpad met twee bane in beide rigtings. Wanneer 'n mens in 'n noordoostelike rigting Worcester toe ry, is daar vir $\pm 200 - 300\text{m}$ drie bane waar die bergpaspad aansluit by die Nasionale pad (N1) wat deur die Huguenotetunnel kom. In 'n suidelike rigting vanaf Worcester is daar twee sones waar die pad drie bane het : eerstens tussen 18 km en 19 km vanaf Worcester, en tweedens tussen 24.5 km en 25.5 km vanaf Worcester. Die res van die pad is 'n enkelbaan in beide rigtings, behalwe by Worcester waar die pad 'n dubbelbaan in beide rigtings vorm. Die hele trajek het, ongeag die getal bane, 'n baie breë skouergedeelte wat ruim geleentheid bied vir motoriste om oor te beweeg na die linkerkant sou daar 'n vinnige motor dringend van agter moet verbystee.

Die spoedgrens binne die Huguenotetunnel is 80 km/h en verhoog na 100 km/h buite die tunnel. Eers 16 km oos van die tonneluitgang, met ander woorde as 'n motorvoertuig eers uit die "pas"-gedeelte van die trajek is, verhoog die spoedgrens na die standaard 120 km/h soos op alle hoofroetes. Vanweë verskeie verkeersligte wat op die N1 by Worcester voorkom, word die spoedgrens vir veiligheidsredes hier weer van 120 km/h na 100 km/h verminder.

Gedurende die tydperk waartydens die data ingesamel is, het daar talle langtermyn-padverbouings op hierdie trajek plaasgevind. Sommiges het oor etlike jare gestrek. 'n Groot gedeelte van die trajek is nie net herlê in terme van posisionering nie, maar is ook oor lang afstande van 'n enkelbaan na 'n dubbelbaanpad verbreed. Die padverbouings wat hier aan die gang was, het nie alleen 'n invloed op die verkeersvloei in die algemeen gehad nie, maar ook op die verkeers-veiligheidssituasie op daardie gedeeltes van die trajek.

Hierdie trajek het 25 ongelukke oor die betrokke tydperk gehad wat, indien verkeersladings en trajeklengtes in ag geneem word, neerkom op 6.68 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis. Dit wil voorkom asof baie van die ongelukke eerstens voorgekom het binne 'n 2 km strook waarlangs die pad taamlik kronkelend is. Die kronkelindeks vir hierdie trajek is 1.13, wat bereken is volgens die uitdrukking in 3.1 op bladsy 21. Van die drie hoë-risiko trajekte, het hierdie trajek dus die meeste

kronkels oftewel afwykings van 'n reguit roete. Foto 3.1 toon die waarskuwingstekens wat langs die roete aangebring is om motoriste hiervan bewus te maak.

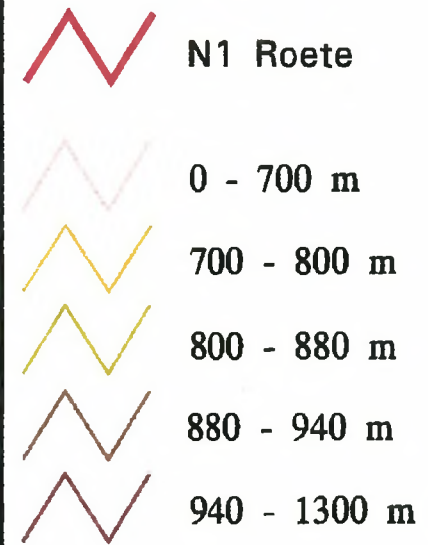
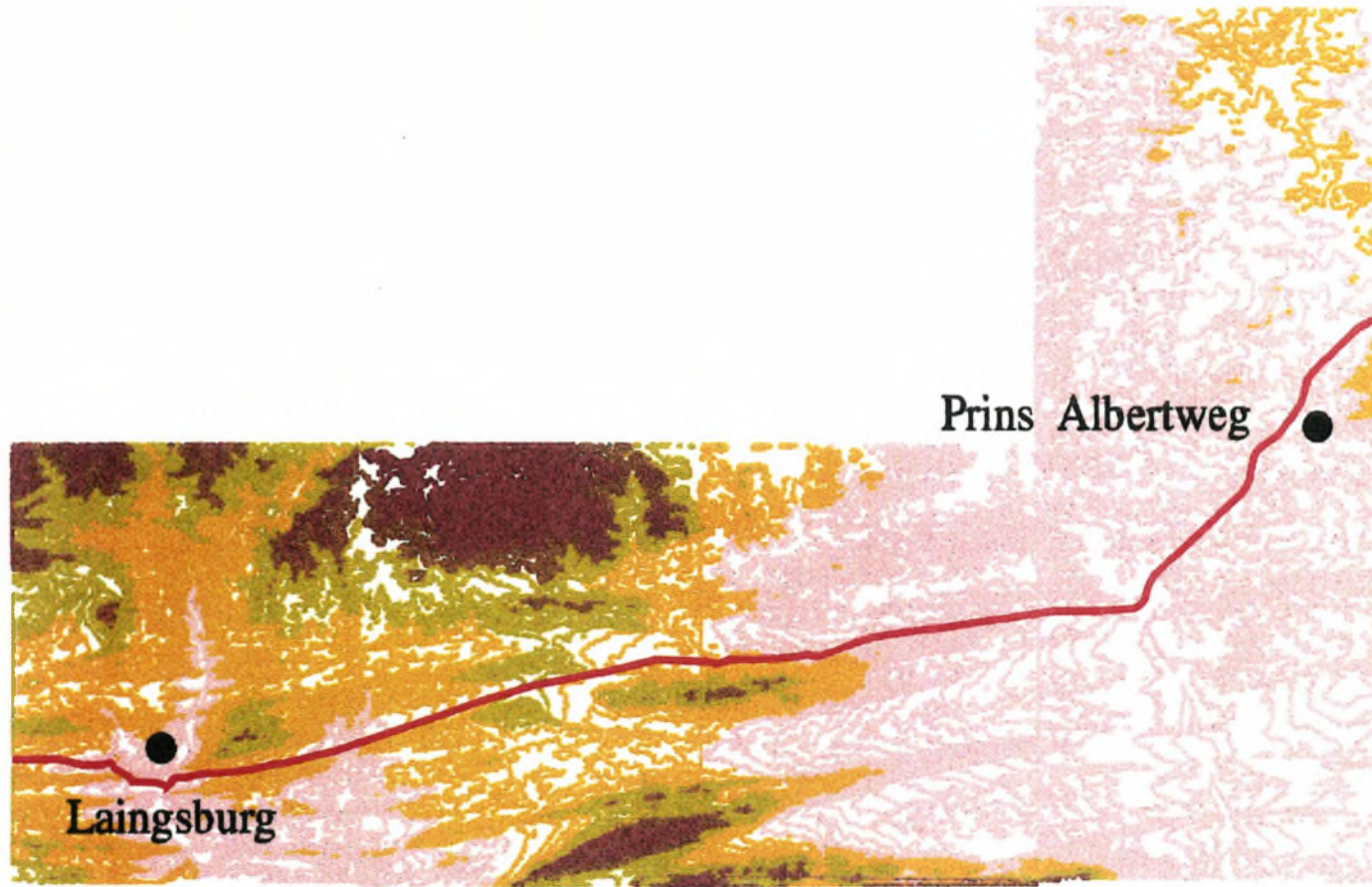


Foto 3.1 'n Gedeelte van die Hugenotetunnel-Worcester - trajek waar waarskuwingstekens opgerig is om motoriste van die kronkelende pad bewus te maak.

Tweedens het baie ongelukke ook plaasgevind by die eerste afrit vanaf die tunnel na Rawsonville. Die pad verander net voor hierdie afrit van dubbelbane in beide rigtings na enkelbane in beide rigtings. Ongelukke het ook plaasgevind naby drie brûe wat onderskeidelik 19 km, 22.2 km en 23.3 km vanaf die tunnel-uitgang geleë is.

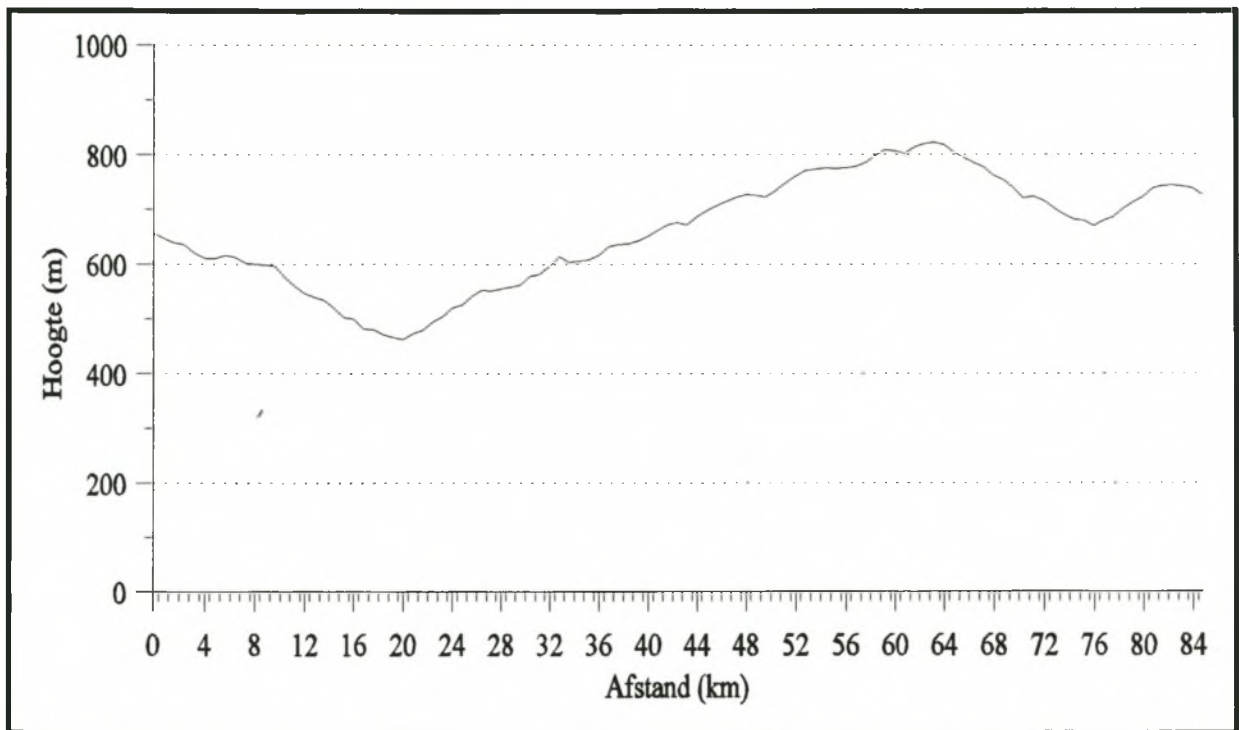
3.4.2 Trajek 5 : Laingsburg - Prins Albertweg

Hierdie trajek strek vanaf *Laingsburg* tot by *Prins Albertweg* (Figuur 3.4). Laasgenoemde is ongeveer 84.5 km noordoos van Laingsburg geleë. Prins Albertweg is 'n hoofpad wat vanuit die ooste by die N1 aansluit, om onder andere Prins Albert met die N1 te verbind. Dit is die tweede langste trajek. Hierdie trajek op die N1 lê binne 'n tipiese Karoo-landskap, sonder enige groot



Figuur 3.4 Kontoerkaart van Trajek 5 : Laingsburg tot by Prins Albertweg

bergreekse soos by die *Hugenotetunnel-Worcester* - trajek. Alhoewel die Karoo oorwegend beskou word as 'n groot, plat vlakte met koppies hier en daar, het hierdie trajek 'n baie geleidelike golwende reliëf, met opdraendes wat so ver as oor 20 kilometer strek (Figuur 3.5). Daar moet in gedagte gehou word dat die vertikale dimensie op die grafiese voorstelling van die profiel oorgeaksentueer word, en die terrein se hellings in werklikheid baie meer gematigd is. Die minimum en maksimum hoogtewaardes is 462 m en 822 m, 'n reliëfverskil van ongeveer 360 m. Hierdie trajek se landskap is golwend sonder enige noemenswaardige horisontale gedeeltes. Die trajek het ook baie min kronkels en draaie, en is grootliks 'n reguit stuk pad. Die trajek se lae kronkelindeks van 1.03 bevestig hierdie aspek.



Figuur 3.5 Lengteprofiel van Trajek 5 : Laingsburg tot by Prins Albertweg

In teenstelling met die voorafgaande trajek wat gekenmerk is deur 'n gedurige wisseling in die hoeveelheid verkeersbane, is daar by hierdie trajek slegs enkelbane in beide rigtings. Die skouergedeeltes is wel standaard breedte, maar tóg nouer as die van die *Hugenotetunnel-Worcester* -

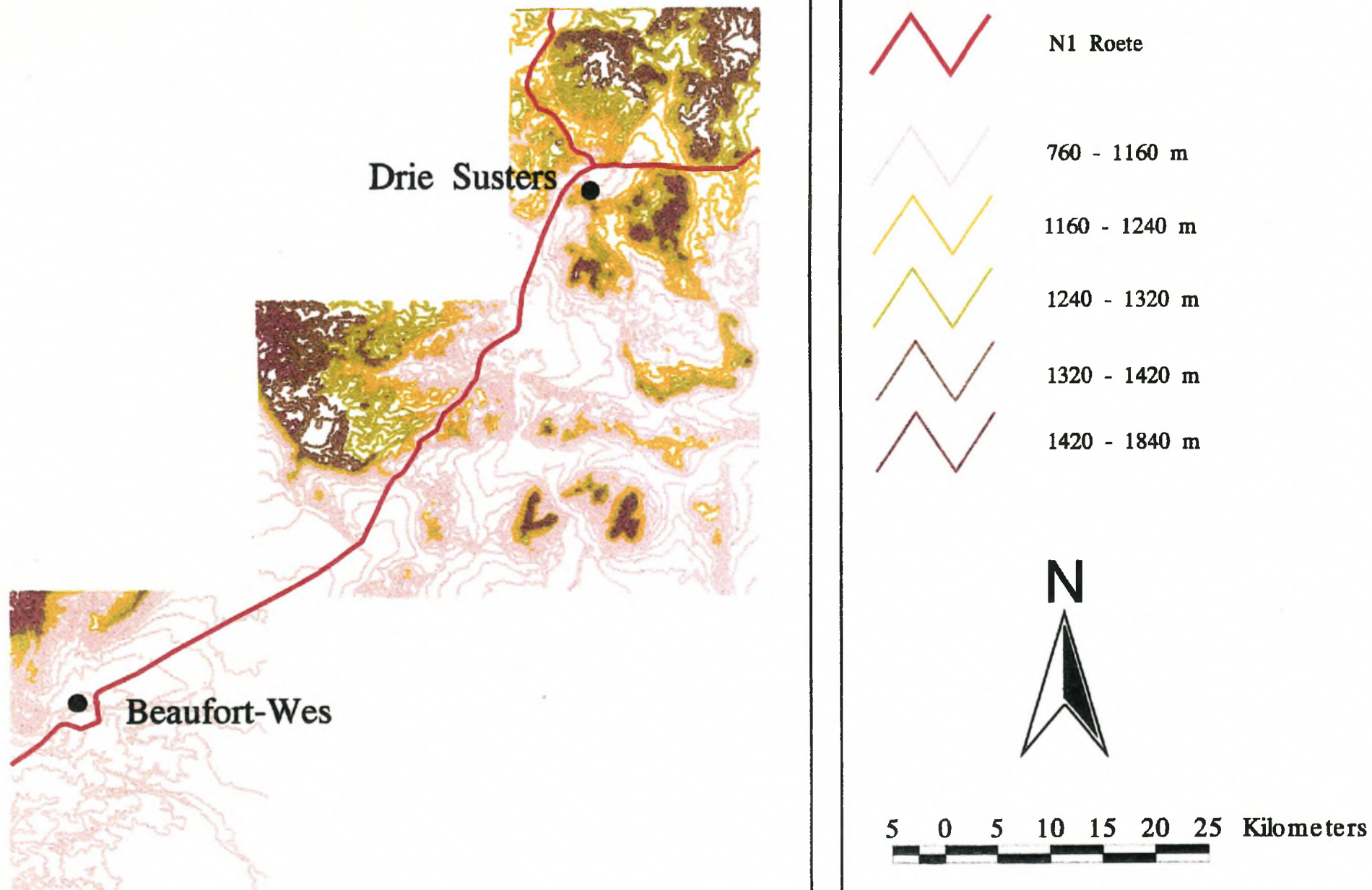
trajek. Soos binne alle dorpsgebiede, is die spoedgrens in Laingsburg 60 km/h, maar sodra uit die dorp beweeg word, verhoog die spoedgrens na die standaard 120 km/h op nasionale paaie.

Daar het in totaal 66 ongelukke op hierdie trajek plaasgevind, wat neerkom op 10.17 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis. Dit is dan ook die trajek met die hoogste ongelukskoers per 100 miljoen kilometers gereis, maar tóg ietwat laer is as dié van die land in sy geheel, wat 11.7 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis is. Volgens die ongeluksverslae wil dit voorkom asof die meeste ongelukke in 'n sone 0-20 km noordoos van Laingsburg plaasgevind het.

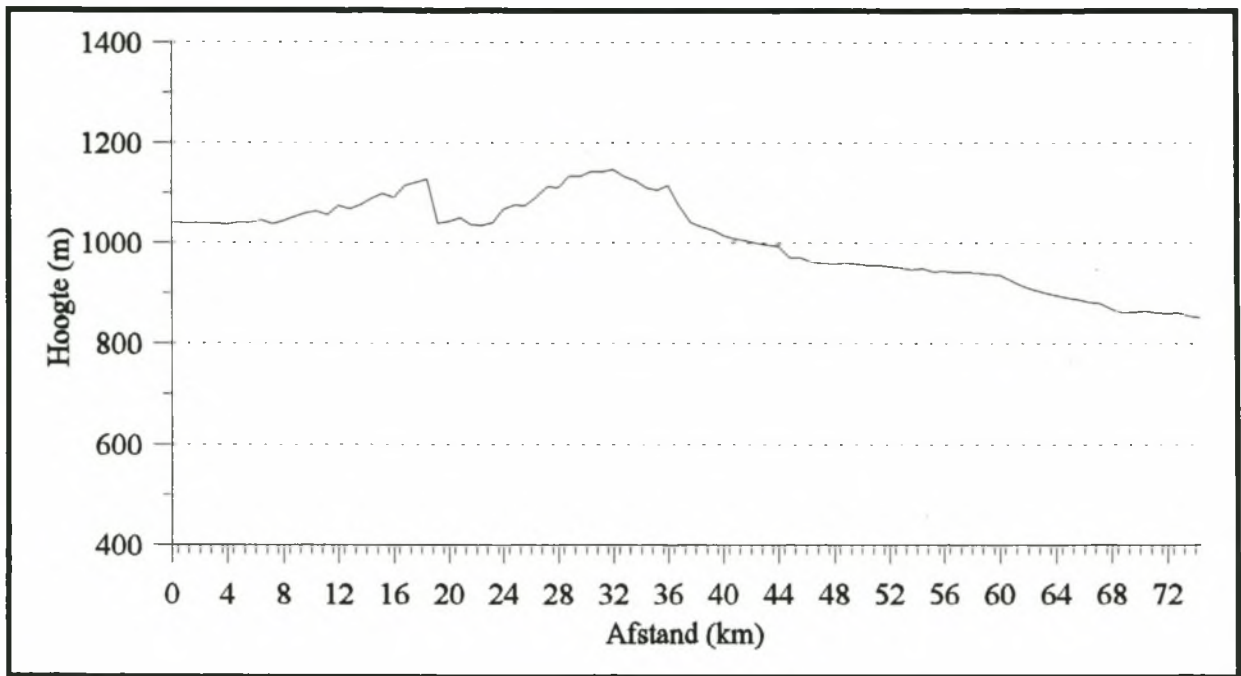
3.4.3 Trajek 8 : Beaufort-Wes - Drie Susters

Figuur 3.6 toon die profiel van die 74.49 km-lange trajek vanaf *Beaufort-Wes* tot by *Drie Susters*. Hierdie trajek bestaan net soos die *Laingsburg-Prins Albertweg* trajek uit 'n feitlik reguit stuk pad, sonder enige noemenswaardige skerp draaie of kronkels. Hierdie trajek het ook 'n lae kronkelindeks nl. 1.05, wat hom dus een van die reguitste van die drie hoë-risiko trajekte maak. Daar is wel enkele hoogtetjies waar aankomende verkeer nie raakgesien kan word nie. Die lengteprofiel van hierdie trajek, soos gesien kan word in Figuur 3.7 toon 'n trajek wat in hoogte wissel tussen 851 m en 1146 m, 'n 295 m reliëfverskil. Die eerste 37 km van die trajek vanaf Beaufort-Wes het die prominentste hoogteverskille, waarna die trajek geleidelik afplat tot by Drie Susters.

Sodra die dorp (Beaufort-Wes) verlaat word, verhoog die spoedgrens van 60 km/h na 120 km/h. Op beide hierdie trajek, sowel as trajek 5, is motoriste geneig om die spoedgrens te oorskry. Dit word veral toegeskryf aan die feit dat die trajekte so eentonig en reguit is, sonder enige prominente moeilike dele wat meer konsentrasie verg. Hierdie trajek het 'n totaal van 39 ongelukke gehad, wat neerkom op 7.27 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis. Die ongelukke het oor die algemeen almal plaasgevind in 'n sone wat 0 - 45 km noordoos van Beaufort-Wes geleë is, wat ook daardie gebied op die trajek is met die meeste reliëfverskille.



Figuur 3.6 Kontoerkaart van Trajek 8 : Beaufort-Wes tot by Drie Susters



Figuur 3.7 Lengteprofiel van Trajek 8 : Beaufort-Wes tot by Drie Susters

3.5 BESKRYWING VAN DIE LAE-RISIKO TRAJEKTE

Daar is in totaal 9 trajekte wat tot hierdie groep behoort. Die trajekte het almal 'n laer ongelukskoers per 100 miljoen kilometer gereis, en wissel tussen 1.03 en 5.86 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis. Behalwe vir die eerste trajek (*Koeberg-wisselaar - Huguenotetunnel*) wat 'n sogenaamde “stedelike” trajek is, kom al die ander trajekte in die platteland voor. Hierdie “stedelike” trajek het by verre die meeste ongelukke (164) oor die betrokke tydperk gehad, maar nadat verkeersvolumes (wat hier geweldig hoog is), en trajeklengte in ag geneem is, kom dit maar net neer op 2.00 ongelukke per 100 miljoen kilometer gereis.

Hierdie trajek het ook deurgans ten minste twee verkeersbane in beide rigtings, tesame met óf 'n skeidingsstruktuur óf 'n skeidingsstrook om die twee verkeersstrome van mekaar te skei. Hierdie fisiese struktuur is veral snags van nut, om te verhoed dat die aankomende voertuie se ligte ander motoriste verblind. In die platteland bestaan daar natuurlik glad nie skeidingstroke tussen die teenoorgestelde verkeersbane om aankomende ligte te help verberg nie, en kan dit gevolglik indirek

tot moontlike ongelukke aanleiding gee. Die ander trajekte het almal enkelbane in beide rigtings met standaard skouergedeeltes. Hul trajeklengtes wissel van 37.7 km (*Colesberg - Vrystaatgrens*) tot 104.6 km (*Drie Susters - Richmond*).

Uit bogenoemde bespreking dat baie van die trajekte se roetes oor “maklike” terrein beweeg en geen buitensporige vernuf nodig is om heelhuids anderkant uit te kom nie, wil dit dus blyk dat daar na ander oorsake as “‘n moeilike roete” gesoek moet word vir die hoë ongeluksyfers. ‘n Aspek wat natuurlik wel indirek ‘n rol kan speel, is soos vooraf genoem die feit dat baie motoriste hierdie gedeelte van die roete as baie eentonig ervaar. Daar is reeds voorheen vermeld dat daar ongelukkig geen kronkelindeks vir die lae-risiko trajekte is nie, derhalwe kan mens maar net aanneem dat hul waardes baie ooreenstem met die van die ander trajekte (Trajekte 5 en 8) wat ook deur die Karoo-landskap strek.

Soos ons reeds weet en besef, is die Karoo wyd uitgestrekte landskap met uiters min variasie in reliëf, plantegroei en benuttingspatrone. Dit kan daartoe bydrae dat die bestuurders “afskakel” of verveeld raak en sodoende hul konsentrasie verloor, wat weer daartoe kan lei dat bestuurders agter die stuur aan die slaap raak. Aan die ander kant gee dit weer aanleiding daartoe dat motoriste hierdie vervelike stukke pad so gou moontlik agter die rug wil kry, en dus veel vinniger ry as wat die spoedgrens toelaat of wat vir hulle of mede-padgebruikers veilig is om te ry. Hoe dit ookal sy, daar is ‘n verskeidenheid ander aspekte wat ook ‘n invloed het op waar, hoe en wanneer ongelukke plaasvind. Al hierdie bykomende aspekte word in die volgende hoofstuk behandel.

HOOFSTUK 4

EIENSKAPPE KENMERKEND VAN VOERTUIGONGELUKKE OP DIE N1 ROETE

Dr David Maree van die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (RGN), het na aanleiding van 'n studie wat deur die RGN gedoen is oor die bestuurvernuf wat vereis word om ongelukke te vermy, bevind dat 'n bestuurder voortdurend op variërende omgewingsinligting moet reageer. Die hoeveelheid inligting wat 'n bestuurder bereik of ontvang, hang af van padtoestande, verkeersdigtheid, die aanwesigheid van ander padgebruikers, weerstoestande asook die toestand (padwaardigheid) van die voertuig. 'N Aspek soos bande wat glad is, verskaf bykomende inligting wat die bestuurder nie net in ag moet neem om sy voertuig veilig op die pad te hou nie, maar ook op moet reageer indien 'n onveilige situasie sou ontstaan. Spoed veroorsaak dat meer inligting in 'n baie korter tydperk vir die bestuurder beskikbaar word (Robot, 1993b).

In hierdie hoofstuk sal daar nagegaan word in watter mate bogenoemde aspekte voorgekom het en/of 'n bydrae gelewer het tot die ongelukke in hierdie betrokke studie. Alhoewel daar spesifiek ondersoek ingestel sal word na watter mate die eksterne omgewingsfaktore 'n rol gespeel het, moet die bestuurder(s) se aanspreeklikheid vir geen oomblik onderskat word nie.

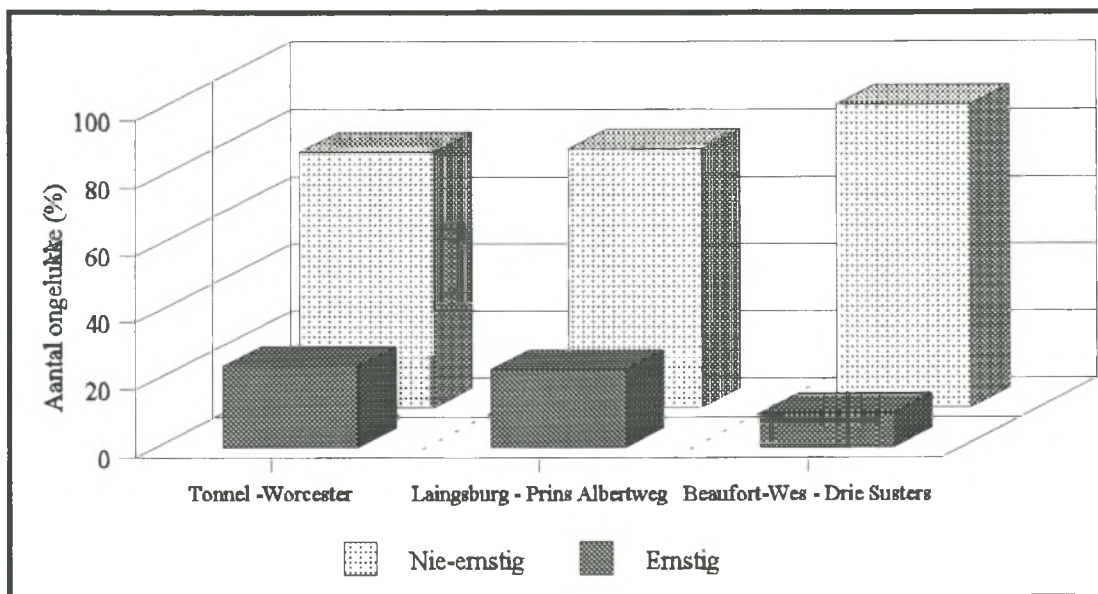
4.1 ERNSTIGHEIDSGRAAD VAN ONGELUKKE

Alhoewel die meeste ongelukstonele en so ook dié op die N1 as grusaam beskryf kan word, was die meeste van die ongelukke binne hierdie studiegebied nie as ernstig geklassifiseer nie. Slegs 20% van die ongelukke het met lewensverlies of ernstige beserings gepaardgegaan. Alhoewel hierdie syfer nie té hoog klink nie, bly dit steeds onaanvaarbaar.

Of 'n ongeluk of ongeluksituasie in 'n ernstige of nie-ernstige ongeluk gaan ontwikkel hang af van 'n wye verkeidenheid faktore. Volgens mnr Flem Meyer, Assistent-Direkteur in

Bestuurderopleiding by die Direkoraat van Verkeersveiligheid maak ervare bestuurders wêreldwyd gebruik van 'n sistematiese opeenvolging van sekere denkaksies. Die denkaksies kom basies neer op *soek*, hou jou oë op die pad, *identifiseer* potensiële gevaarsituasies, *voorspel* hoe elke situasie dalk mag ontwikkel en *besluit* wat om te doen om die gevaarsituasie te vermy. Hieruit blyk daar drie reaksie-keuses te wees nl., óf verandering van spoed, óf verandering van rigting, of beide (Robot, 1993b). As al ons padgebruikers net hierdie paar basiese konsepte kan toepas, behoort ernstige ongelukke asook ongelukke in die algemeen, drasties te verminder. Dit blyk 'n groot rol te speel in bestuurders se oorlewing op die pad en lewer ook 'n groot bydrae om ernstige botsings nie net te verminder nie, maar ook te verhoed.

Figuur 4.1 toon aan dat indien die drie hoë-risiko trajekte ondersoek word, dit opmerklik is dat al drie 'n skerp teenstelling het tussen die verhouding ernstige ongelukke teenoor nie-ernstige ongelukke. Nie een van hierdie drie trajekte met hoë ongeluksyfers het oorwegend ernstige ongelukke gehad nie.



Figuur 4.1 Ernstigheidsgraad van ongelukke op die drie hoë-risiko trajekte (1989-1996)

In die geval van die *Hugenotetunnel-Worcester* - trajek was daar 24% ernstige teenoor 76% nie-ernstige ongelukke; *Laingsburg-Prins Albertweg* - trajek, 23% ernstige teenoor 77% nie-ernstige ongelukke, en vir die trajek tussen *Beaufort-Wes en Drie Susters* was daar 10% ernstige teenoor 90% nie-ernstige ongelukke. Gesamentlik kom dit neer op gemiddeld 19% ernstige ongelukke

teenoor 81% nie-ernstige ongelukke. Wat die lae-risiko trajekte betref, was daar gesamentlik 20% ernstige ongelukke teenoor 80 % nie-ernstige ongelukke. Daar is geen statisties betekenisvolle verskil (X^2 , $p=0.762$) tussen die hoë- en lae-risiko trajekte wat die ernstigheidsgraad van die ongelukke betref nie. Uit bogenoemde persentasies is dit duidelik dat daar vir elke vier nie-ernstige ongelukke, net een ernstige ongeluk voorgekom het.

4.2 AANLEIDINGSFAKTORE EN TIPES ONGELUKKE EN ONGELUKSVOERTUIE

Die faktore wat vooraf aanleiding gegee het tot die ongeluk, kan in 'n groot mate die tipe ongeluk wat eventueel plaasvind, bepaal. Volgens die polisieverslae (SAP352) wat op elke ongelukstoneel ingevul word, wil dit voorkom asof die meeste van die ongelukke onder normale, alledaagse bestuurstoestande plaasgevind het. Van al die ongelukke wat oor al 12 trajekte plaasgevind het, was daar in bykans 60% van die gevalle slegs een voertuig betrokke. Volgens die bestuurders het hul ten tye van die enkelbotsing hul voertuie almal op normale wyse bestuur, en was dit boonop op 'n reguit pad sonder enige kronkels of draaie. Alhoewel daar nêrens melding gemaak word van die spoed wat die voertuie net voor die botsing gery het nie, het 43% van die voertuie omgeslaan. Dit is 'n aanduiding van een of ander vorm van nalatigheid. Waar daar meer as een voertuig betrokke was, het hierdie botsings meestal plaasgevind op reguit gedeeltes van die pad wat twee-rigting verkeer gedra het, oftewel 'n deurpad met of sonder 'n skeistrook. Die ongelukke was hoofsaaklik kop/agterkant - botsings of waar een voertuig sywaarts teen die ander gebots het.

Indien die tipe ongeluk op die drie trajekte wat binne die hoë-risiko groep val ondersoek word, word daar opgemerk dat in die geval van die *Hugenotetunnel-Worcester* - trajek, dit hoofsaaklik motors was wat omgeslaan het (20%), kop/agterkant botsings (16%) of sykantbotsings (16%) wat die meeste voorgekom het. Bogenoemde word aangetoon in Tabel 4.1. In net meer as 'n derde van hierdie botsings is daar klaarblyklik voor die ongeluk op 'n normale wyse gery. Die bestuurders het dus oënskynlik nie roekeloos bestuur nie. Soos vooraf genoem is die pad met tye kronkelend en die sig effens beperk.

Wat die *Laingsburg-Prins Albertweg* - trajek betref, het daar in bykans 46% van die gevalle ongelukke plaasgevind op 'n reguit twee-rigting pad sonder 'n skeistrook. Ongeveer 24% van

die ongelukke het op 'n reguit deurpad plaasgevind. By 'n meerderheid van die botsings was daar slegs een voertuig betrokke. Slegs in enkele gevalle was een van die twee voertuie óf stilstaande, óf besig om te stop. Net soos by die voorafgaande *Hugenotetunnel-Worcester* - trajek het die meeste van die ongelukke plaasgevind as gevolg van voertuie wat omslaan (30%), of waar een voertuig van agter of van die sykant teen 'n ander voertuig vasgery het (24%) (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Tipe ongelukke wat die meeste voorgekom het (%) op die hoë-risiko trajekte

Tipe ongeluk	Hugenotetunnel - Worcester (%)	Laingsburg - Prins Albertweg (%)	Beaufort-Wes - Drie Susters (%)
Ongeslaan	20	30	10
Kop / Agterkant	16	12	13
Sykant	16	12	23
Ander	48	46	54

Op die trajek tussen *Beaufort-Wes* en *Drie Susters* was daar egter heelwat meer kop/agterkant - en sykantbotsings (36%), as wat daar voertuie was wat omslaan het (10%) (Tabel 4.1). Ongeveer 54% van hierdie ongelukke het op 'n reguit twee-rigting pad plaasgevind, terwyl daar ook sewe ongelukke (18%) op draaie in die pad voorgekom het. In vyf van hierdie gevalle was daar slegs een voertuig betrokke. Alhoewel 'n mens nie wil spekuleer oor die oorsake van hierdie ongelukke nie, sou spoed en/of bestuur onder die invloed van drank tog moontlik aanleiding kon gee tot roekelose bestuur. Oor die algemeen was daar by die ongelukke op hierdie trajek meestal net een voertuig betrokke, en het die ongelukke plaasgevind op 'n reguit pad onder normale bestuurstoestande. Enkele ongelukke het óf plaasgevind tydens die verbystee van 'n ander voertuig, óf wanneer daar van laan verwissel is, óf wanneer daar om een of ander rede uitgeswaai is.

Wat die tipe voertuie wat in ongelukke op die N1 betrokke is betref, is die publiek geneig om die skuld op die minibus-taxi's wat daaglik noord- en suidwaarts op die N1 beweeg, te pak. Die primêre voertuigtipes wat in ongelukke betrokke was, word in Tabel 4.2 aangetoon. En as dit nie

die taxi's is wat verdink word nie, is dit die swaarvoertuie wat uitgesonder word. Alhoewel dit die algemene mening is, het dit nie pertinent as rede in hierdie studie na vore gekom nie. Dit blyk dat die gewone motoris in 'n standaard voertuig in byna twee derdes van al die ongelukke betrokke was. In 20% van hierdie ongelukke was beide voertuie A en B, gesinsvoertuie. Ander voertuigtipes, naas gewone motors (56%), wat ook dikwels as die oorsaaklike voertuig (voertuig A) in botsings betrokke was, was afleweringsvoertuie (17%), swaarvoertuie (16%) en in die minderheid minibusse (9%). By die interpretasie van bogenoemde persentasies moet daar in gedagte gehou word dat die getalle vir die tipe voertuie nie gestandaardiseer is nie, aangesien dit nie bekend is hoeveel van elke voertuigtipe die N1 roete gebruik nie. Voertuig B, die voertuig waarteen voertuig A gebots het, was oorwegend ander motorvoertuie (29%), ander vaste voorwerpe soos brugrelings, pale en padtekens (21%), voetgangers (12%) en diere, veral bokke (10%).

Tabel 4.2 Primêre voertuigtipes van voertuie A en B, al 12 trajekte (1989-1996)

Voertuig A	Voertuig B
Gewone motorvoertuig (56%)	Gewone motorvoertuig (29%)
Afleweringsvoertuig (17%)	Enige ander vaste voorwerpe (21%)
Swaarvoertuig (16%)	Voetganger (12%)
Minibus (9%)	Diere (10%)
Ander (2%)	Ander (28%)

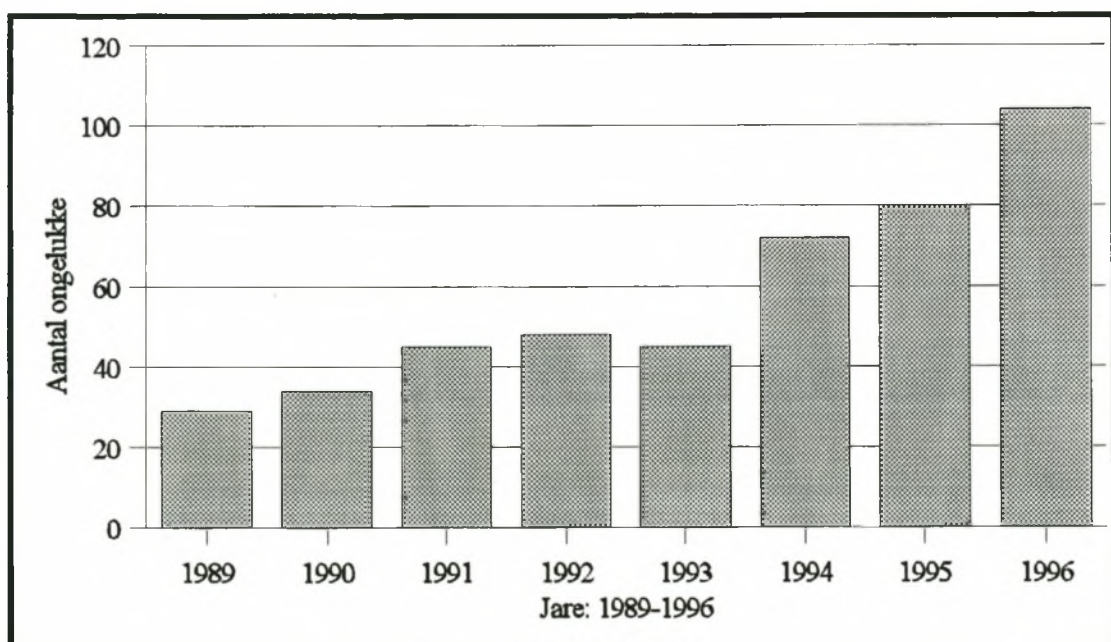
Dit is interessant om te merk dat in baie van die ongelukke waarin minibusse en afleweringsvoertuie betrokke was, dit gepaard gegaan het met die betrokke voertuig wat omslaan : minibusse (37%), en afleweringsvoertuie (33%). Swaarvoertuie (as voertuig A) het in 26% van die gevalle 'n ander motorvoertuig getref, en in 22% van die gevalle omgeslaan sonder dat daar 'n ander voertuig betrokke was. Swaarvoertuie het slegs in 7% van die gevalle 'n ander swaarvoertuig getref. Hierdie persentasies is soos hierbo genoem en verduidelik, nie gestandaardiseer nie, dit is dus bloot die persentasies op grond van die rou frekwensiewaardes.

4.3 TEMPORELE VOORKOMS VAN VERKEERSONGELUKKE

Hierdie studie se data oor die temporele voorkoms van verkeersongelukke dui baie duidelik aan dat daar nie net sekere maandelikse, sikliese patrone is waartydens hoë ongeluksvoorkomstes mekaar met tydperke van minder ongelukke afwissel nie, maar dat daar selfs binne 'n week of binne die 24 ure van 'n dag, sekere tye en/of periodes is waartydens hoër ongeluksyfers waarneembaar is. In die volgende afdeling word daar ondersoek ingestel na watter mate bogenoemde tendense by hierdie gedeelte van die N1, teenwoordig was. Vir die doel van hierdie studie, is jaarlikse en maandelikse syfers as langtermyn, en daaglikse en uurlikse syfers as korttermyn geklassifiseer.

4.3.1 Verkeersongeluksyfers oor die langtermyn

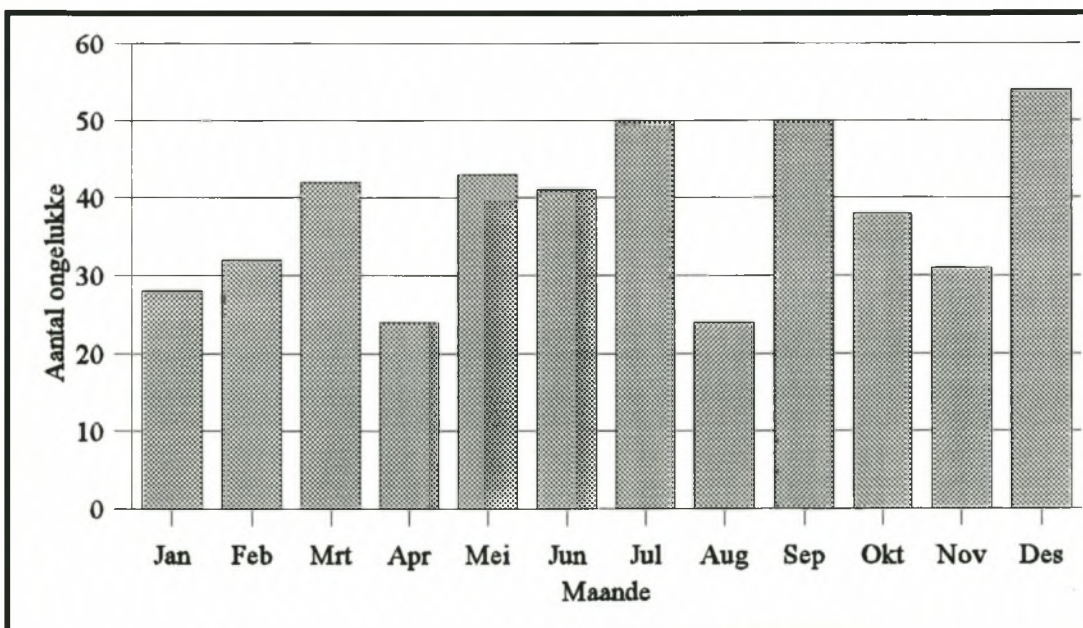
Soos wat aan die begin opgemerk is, het hierdie studie betrekking op data wat oor 'n tydperk van agt jaar nl. 1989 tot 1996 strek. Wanneer daar na die afsonderlike jare oor al 12 trajekte gesamentlik gekyk word (Figuur 4.2), was daar aanvanklik 'n geleidelike toename in motorongelukke, wat veral ná 1993 groot momentum begin kry het. Vanaf 1993 tot 1995 het die aantal ongelukke feitlik verdubbel, met 'n verdere groot toename in 1996.



Figuur 4.2 Jaarlikse verkeersongelukke vir die 12 trajekte gesamentlik (1989-1996)

Die getalle wat in Figuur 4.2 uitgebeeld word, is die werklike jaarlikse frekwensies, en nie gestandaardiseer nie. Om te kan standaardiseer, moes nie net die verkeersvolumes en trajeklengtes in ag geneem word nie, maar ook die totale aantal voertuie wat jaarliks die N1 roete gebruik. Laasgenoemde was egter nie beskikbaar nie. Een van die hoë-risiko trajekte, die *Hugenotetunnel-Worcester* - trajek het 'n geleidelike toename in motorongelukke gehad. Dit het egter dieselfde tendens weerspieël wat oor al 12 gesamentlik waarneembaar was. Alhoewel hierdie trajek etlike maande en selfs jare se padverbouings beleef het was daar geen skielike dramatiese toename in motorongelukke nie.

As daar na die maandelikse syfers in Figuur 4.3 gekyk word, kan die skoolvakansie-tydperke soos verwag baie duidelik herken word aan die vier hoë-frekwensie voorkomstes in verkeersongelukke. Hierdie frekwensies is egter nie gestandaardiseer vir die hoër verkeersvolumes wat gedurende hierdie periodes ervaar word nie. Dit is bloot die rou persentasiewaardes. Die eerste toename kom gedurende Maart voor, gevolg deur 'n tweede spits, nl. 'n drie-maande periode vanaf Mei tot Julie, 'n derde hoë voorkoms in September, en dan laastens die groot vakansie maand, Desember, wanneer die meeste ongelukke voorgekom het.



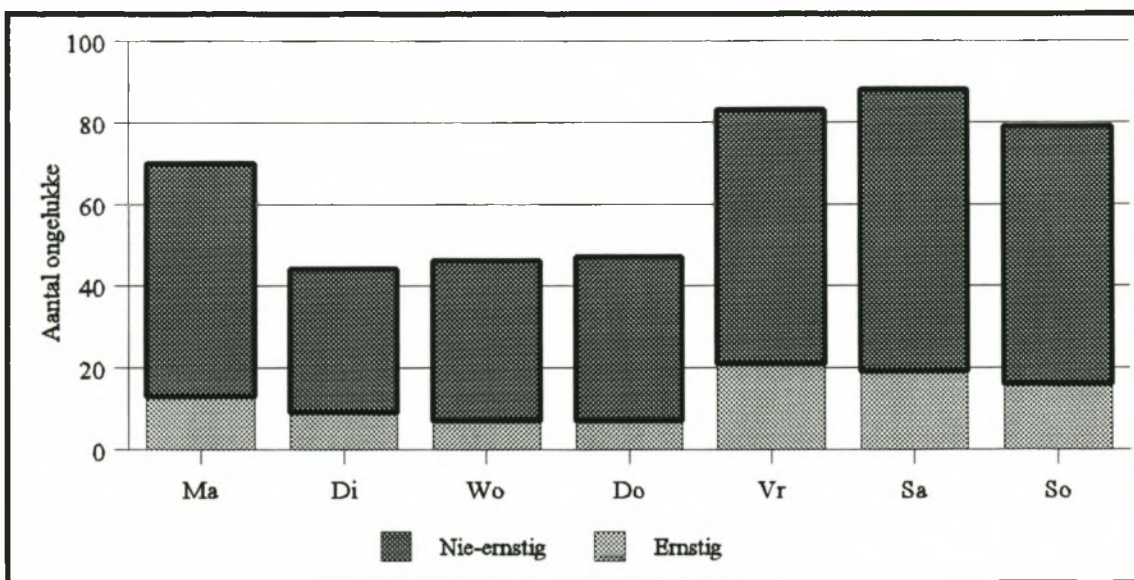
Figuur 4.3 Maandelikse verkeersongelukke vir die 12 trajekte gesamentlik (1989-1996)

Die opeenvolgende hoë ongeluksyfers vir die maande Mei, Junie en Julie, kan eerstens soos hierbo genoem aan hoër verkeersvolumes toegeskryf word, en tweedens ook aan die vakansie tydperk

wat lank uitgereken word weens die feit dat die onderskeie provinsies se skole en universiteite nie almal op dieselfde tye vakansie het nie. Die tydperk van hoër verkeersvolumes strek dus oor 'n veel langer periode. Gedurende Desember wanneer die meeste gesinne saam vakansie hou, stroom duisende vakansiegangers van die binneland via die N1 na Kaapse kusdorpe.

4.3.2 Verkeersongelukssyfers oor die korttermyn

Naweke is in ons land al sinoniem met hoë ongeluksyfers. Dit is egter nie net iets wat in die stad voorkom nie, maar soos wat ons op hierdie gedeelte van die N1 opgemerk het, ook in die platteland voorkom. Soos te wagte, is daar 'n geweldige toename in die aantal ongelukke oor die naweektydperk, wat strek vanaf Vrydag tot Sondag. Ongeveer 55% van al die ongelukke het tussen Vrydag en Sondag plaasgevind, met die oorblywende 45% tussen Maandag en Donderdag. Figuur 4.4 beeld die daaglikse voorkoms van ongelukke uit asook die verhouding tussen ernstige en nie-ernstige ongelukke. Dit is onbekend of die naweekperiodes hoër verkeersladings ervaar het, gevolglik is die persentasies nie gestandaardiseer nie. Daar moet ook in gedagte gehou word dat die naweekperiode korter is as die periode gedurende die week, wat bykomende standaardisasie vereis.

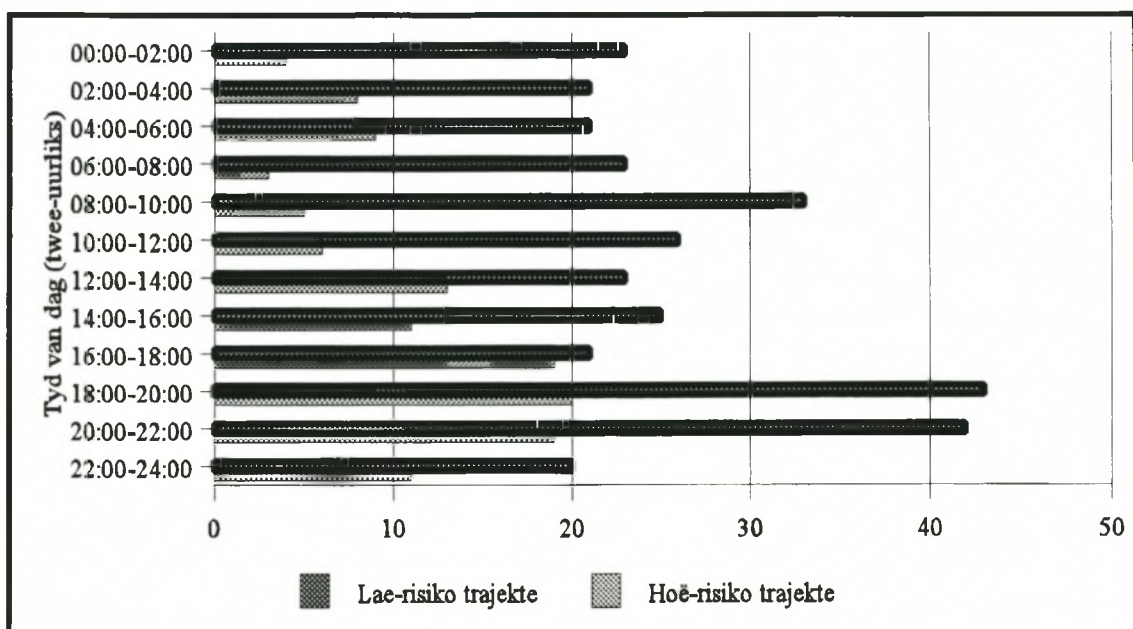


Figuur 4.4 Daaglikse ongeluksyfers op die 12 trajekte t.o.v ernstigheidsgraad (1989-1996)

Daar blyk egter geen statisties betekenisvolle verskil te wees in die ernstigheidsgraad van die ongelukke tussen die naweek- en weekperiodes nie (X^2 , $p=0.184$). Vir beide die hoë-risiko en lae-risiko trajekte het 55% van die ongelukke gedurende die naweekperiode plaasgevind.

Weens onvoldoende inligting oor die voorafgaande gebruik van alkohol en/of bloedalkoholkonsentrasievlakke ten tye van ongelukke is dit nie moontlik om enige direkte gevolgtrekkings tussen die hoë ongeluksyfers oor die naweek en alkoholgebruik te maak nie.

Dikwels bestaan daar onder die publiek die persepsie dat nie alleen die meeste ongelukke nie, maar ook die ernstigste ongelukke gedurende die nag plaasvind (Van der Spuy, 1998). Hoe later dit is, hoe gevaarliker raak die pad. Dit was dus baie interessant om vanuit die data af te lei, dat hierdie stelling nie noodwendig korrek is nie. Die gevaarlikste tydperke soos wat in Figuur 4.5 aangedui word, blyk tussen 18:00 en 22:00 te wees, maw vanaf laat-middag tot vroeg-aand.



Figuur 4.5 Twee-uurlikse motorongeluksyfers (1989-1996)

Ander tydperke wanneer daar ook baie ongelukke plaasgevind het, was tussen 08:00 en 10:00, en tussen 16:00 en 18:00. Die laat-nagtelijke - en vroeë-oggendure blyk wat motorongelukke

betref, eintlik baie stil te wees. Hierdie ongeluksyfers is nie gestandaardiseer t.o.v. aantal kilometers gereis nie of verkeersvolumes/2h nie, en moet bloot as rou frekwensiewaardes geïnterpreteer word. Die drie hoë-risiko trajekte se hoogste ongeluksyfers het voorgekom in die periode 16:00 tot 22:00, met nog 'n ietwat laer periode van 12:00 tot 16:00. Volgens mnr Bothma, van die Laingsburgse Verkeersdepartement¹, blyk die grootste rede hiervoor vir hom te wees dat bestuurders net vantevore 'n ete genuttig het en hul daarna meer geneig is om hul konsentrasie te verloor en/of agter die stuur aan die slaap te raak (persoonlike gesprek).

Net soos in die geval van op watter dag die ongeluk plaasgevind het, kan hier ook nie vasgestel word of alkohol byvoorbeeld 'n groter bydraende rol tydens die 16:00 tot 22:00 -botsings as die 12:00 tot 14:00 -botsings gespeel het nie. Ten slotte is die tyd van die dag wanneer die ongeluk plaasgevind het, die enigste temporele komponent wat direk beïnvloed word deur tydsduur wat die bestuurder al die betrokke dag op die pad was, veral t.o.v. diegene wat alreeds etlike honderde kilometers afgelê het. Dit kan as riglyn dien hoe “bestuur-tam/moeg” die bestuurder moontlik is.

4.4 VERVELINGSGRAAD VAN DIE ROETES

Indien daar vanaf die Koeberg-wisselaar in die suide noordwaarts gery sou word tot by die Kaap/Vrystaat-grens, sal daar agtergekom word dat die pad progressief meer eentonig sowel as reguit word. Dit is presies hier waar die aspek van die kronkelheid van die pad weereens ter sprake kom. Alhoewel slegs drie trajekte se werklike kronkelheidssyfers bereken kon word, het twee van hierdie trajekte tóg binne die Karoo geval, wat juis so berug is vir sy eentonige, lang padafstande tussen opeenvolgende dorpe. 'n Gebrek aan kronkelheid, oor etlike kilometers dra grootliks daartoe by dat bestuurders konsentrasie verloor en verveeld raak.

Die tweede trajek vanaf die *Hugenotetunnel* tot by *Worcester* het 'n uiters geringe mate van verveling, en is waarskynlik een van die mooiste gedeeltes op die N1. Die pad kronkel deur die Du Toit-berge langs die Molenaarsrivier, wat dit moeilik maak om te glo dat ongelukke wat hier plaasvind, toegeskryf kan word aan bestuurders wat verveeld raak. Die twee ander trajekte wat beide ook onder die hoë-risiko trajekte ressorteer, lê beide binne die Karoo waar die plantegroei

¹ Inligting telefonies verstrek deur mnr Botha, Laingsburg Verkeersdepartement, Augustus 1997

oor groot gedeeltes maar relatief skaars en eentonig is. Die terrein self bied in terme van berg- of heuwelreekse uiters min afleiding. Dit kan gevolglik maklik gebeur dat bestuurders doodeenvoudig “afskakel”. Dikwels is bestuurders geneig om die spoedgrens te oorskry ten einde hierdie “dooie” gedeeltes van die N1 so gou moontlik agter die rug te kry, veral ook gesien in die lig van die feit dat dit ‘n “lang reguit pad is”, waar die pad “lekker oop is” en ‘n mens gevolglik “maklik en vinnig kan ry”.

4.5 HOUDING, GEDRAG EN PROFIEL VAN DIE BESTUURDERS

In ‘n onlangse berig in die Rapport (Rapport, 1999), het prof. Jackie Walters die volgende opmerking gemaak : *“‘n Ongeluk is ‘n sameloop van omstandighede, soos padtoestande, ander padgebruikers, voertuigspesifikasies, weerstoestande en bestuurdersoordeel. Laasgenoemde is die grootste oorsaak van padongelukke.”* Volgens ‘n 1993 Robot-artikel het dit na aanleiding van plaaslike en internasionale studies aan die lig gekom dat die grootste enkele oorsaak vir botsings ‘n verkeerde houding van die bestuurder is, wat aanleiding gee tot foutiewe of gevaarlike gedrag. Hóé die bestuurder waarneem en wát hy besluit, word beïnvloed deur faktore soos sy persoonlikheid, die verkeersomgewing op daardie gegewe oomblik en die optrede van medepadgebruikers. Daar word bevind dat hierdie negatiewe of foutiewe houding van geslag tot geslag oorgedra word. Negatiewe houdings bestaan veral ten opsigte van spoed, veldtogte teen dronkbestuur, wetstoepassing, dra van sitplekgordels en die houding om voertuie tot die uiterste te toets (Robot, 1993f). Dit is jammer dat hierdie belangrike aspekte soos die spoed waarteen vooraf gery is, alkoholgebruik en of die bestuurder en insittendes sitplekgordels gedra het, nie gedokumenteer is nie, want dan sou dit direk met vorige studies vergelyk kon word.

Volgens bogenoemde Robot-artikel het verskeie navorsers faktore geïdentifiseer wat verband hou met gevaarlike bestuursgedrag. Opsommend uit hul navorsing wou dit voorkom of die volgende faktore belangrik is :

1. Die rede vir die ongeluk was buite die bestuurder se persoonlike beheer.
2. Die bestuurder se aksie verlaag psigologiese spanning en verhoog persoonlike status, mag en selfvertroue.
3. Sommige padgebruikers beleef spoed, risiko’s en jaagduiwels as positief.
4. Kroniese en akute woede word uitgedruk deur ‘n aggressiewe bestuurshouding.

5. Negatiewe houdings jeens padgebruikers en verkeersowerhede en apatie t.o.v hul voertuig se toestand (Robot, 1993f)

Die faktore/aspekte wat hierbo uitgewys word, sien ons daagliks in die verkeer rondom ons wanneer 'n motoris vir die pret teen 160km/h deur die verkeer vleg, of hoor ons dit in gesprekke wanneer iemand uitvaar teen mede-padgebruikers. Dit is dus glad nie verbasend dat die lekker oop, reguit N1, met die dorpe ver uitmekaar gelê (en ook dus ver van die verkeersowerhede af), so 'n ideale terrein is om uiting te gee aan alle frustrasies en woede, of om dalk net "dood-onksuldig" te kyk hoe vinnig jou voertuig kan ry.

Maar presies hoe lyk die profiel van die bestuurders wat in hierdie ongelukke betrokke is? Die geslagsverdeling en ouderdomsverspreiding van die bestuurders wat in ongelukke op die hoë- en lae-risiko trajekte betrokke was, word vervolgens bespreek. Die verhouding tussen mans en vrouens op die hoë-risiko trajekte was ongeveer 1 : 0.11 en op die lae-risiko trajekte 1 : 0.14. Dit dui daarop dat daar 'n oorweldigende meerderheid mans was wat die bestuurders in een of albei van die twee primêre ongeluksvoertuie was. Dit is egter baie belangrik om in ag te neem dat dit in elk geval oorwegend mans is wat op die langpad bestuur, gevolglik het hul 'n groter kans om in ongelukke betrokke te wees. As 'n mens net die swaarvoertuie en minibusse in ag neem, is dit so dat hulle selde, indien ooit deur vroue bestuur word. Dit was veral swart en blanke mans (74%) wat tot die hoë syfers bygedra het. Die rasse-ontleding dui aan dat eerstens Blankes (46%), tweedens Swartes (38%), en dan laastens Kleurlinge (8%) en Asiërs (5%) is wat in ongelukke betrokke was. Vier Asiër vrouens en slegs vyf Swart vrouens was as bestuurders in ongelukke betrokke. Dit is egter nie bekend wat die onderskeie persentasies vir die vier rasgroepe wat die N1 roete gebruik is nie. Tesame met die hoeveelheid kilometers wat gereis is, is dit noodsaaklike inligting ten einde hierdie persentasie te standaardiseer.

Die ouderdomme van die bestuurders in beide risiko-groepe toon 'n gemiddelde ouderdom van ongeveer 37.0 jaar. In 43% van die gevalle was daar slegs een voertuig in die ongeluk betrokke. Hierdie aspek is in ag geneem. Daar is geen statisties betekenisvolle verskil in die ouderdomme van die bestuurders betrokke in ernstige ongelukke en die in nie-ernstige ongelukke op die hoë-risiko trajekte nie (Wilcoxon, $p=0.514$). Net so blyk dit dat daar ook geen verskille in die ouderdomme tussen die hoë- en lae risiko trajekte is nie (Wilcoxon, $p=0.5876$). Die hoe

ongeluksyfers hier kan dus nie noodwendig aan die onverskilligheid van die jeug toegeskryf word nie.

Hierdie hoofstuk met sy inligting rakende die werklike ongelukke en toestande waaronder dit plaasgevind het, het onder andere na vore gebring dat sogenaamde vooropgestelde idees en persepsies van waarom ongelukke gebeur, nie korrek is nie. Daar is ook deurentyd gesien dat daar nie verskille tussen die hoë- en lae-risiko trajekte bestaan wanneer hul met van die ander belangrike aspekte verwant aan die ongeluk, voertuig en bestuurder vergelyk word nie. Die gevolgtrekkings wat hieruit gemaak kan word, asook wat nie gemaak kan word nie, word in die volgende hoofstuk saamgevat.

HOOFSTUK 5

BESPREKINGS EN GEVOLGTREKKINGS

Verkeersvolumes op die N1 tussen Kaapstad en Johannesburg neem sonder twyfel jaarliks toe, en het alleen in die tydperk vanaf middel 1991 tot middel 1992 met 26% toegeneem. Hierdie toename kan behalwe aan ander faktore ook o.a. aan die opheffing van verskeie handelsooreenkomste, en die gepaardgaande groei in uitvoere wat tot groter getalle vragvoertuie op die roete gelei het toegeskryf word (Robot, 1992). Ongelukkig bly hierdie verkeersvolumes nie staties of bereik 'n plato nie, maar is egter steeds besig om jaarliks toe te neem. In die lig hiervan is dit dus uiters noodsaaklik dat daar so spoedig moontlik na oplossings vir ons padveiligheidsprobleem en onaanvaarbaar hoë padsterftekoers gesoek moet word.

5.1 ALKOHOL EN SPOED 'N FATALE KOMBINASIE

Padveiligheidsprojekte word allerweë gesien as 'n manier waarop die padveiligheidsprobleem ondersoek kan word. Een so 'n projek wat 'n paar jaar gelede van stapel gestuur is en tans nog aan die gang is, is die "*Kom Veilig Daar*"-veldtog op die N1. Met hierdie projek is daar en word daar steeds gepoog om die publiek en motoriste se bewustheid van padveiligheid te verhoog en veral voor te skryf wat veilige en verantwoordelike padbestuur behels. Uit die gegewens wat met hierdie veldtog ge-in is, is spoed en drank aangewys as die twee hooforsake van sterftes op ons paaie met spesiale verwysing na die N1. Drank was verantwoordelik vir 60% van hierdie botsings, terwyl spoed in 75% van die voertuigbotsings 'n rol gespeel het (Die Burger, 1998b).

Alhoewel dit een van die groot gebreke van hierdie studie was dat die bloedalkoholkonsentrasie -vlakke nie pertinent gemeet of beskikbaar was nie, kan 'n mens maar net spekulêr oor die moontlike rol wat alkohol in hierdie ongelukke gespeel het. Nie alleen kan daar gespekuleer word oor 'n verband tussen alkoholgebruik en die hoeveelheid ongelukke wat plaasgevind het nie, maar ook ten opsigte van die ernstigheidsgraad van die ongeluk. Alhoewel daar tóg na die aanwesigheid

van alkohol op die SAP352-vorm verwys word, was die inligting ongelukkig baie selde volledig ingevul.

Dit sou interessant gewees het om te kon vasstel of daar 'n verband tussen alkoholgebruik en die groot aantal ongelukke wat Vrydae tot Saterdag plaasvind, bestaan. In botsingverslae wat einde 1991 deur die Nasionale Verkeersveiligheidsraad verwerk is, was dit duidelik dat alkohol-betrokkenheid gedurende naweke en feesdae 'n groter rol as gedurende werksdae speel. Dit bevestig die vermoede dat alkohol nie alleen tot meer ongelukke oor 'n naweekperiode aanleiding gegee het nie, maar ook tot ernstiger ongelukke. Dit is egter verblydend om te lees dat die hoogs suksesvolle "Drug Recognition Expert Program" wat deur die Los Angeles Polisie gebruik word vir die identifisering van alkohol- en dwelmmisbruik onder motoriste, tans besig is om vir Suid-Afrika aangepas te word (Van der Spuy, 1999).

Die spoed van die voerui(g)e net voor die ongeluk is ook nie bekend nie, en word ook nêrens op die ongeluksverslag ingevul nie. Gesamentlik is spoed en alkohol 'n dodelike kombinasie, wat 'n ongelooflik negatiewe uitwerking op 'n individu se veilige hantering van sy voertuig het. Die risiko's van 'n ongeluk neem onder hierdie omstandighede eksponensieël toe. Volgens dr. Johan Van der Spuy, Hoof: Nasionale Trauma Navorsingsprogram, MNR, besef motoriste nie altyd dat spoedgrense snags net so geldig soos bedags is nie. In die lig daarvan dat botsings gedurende die nag 'n drie keer hoër risiko het om fataal te wees, is dit tot elke motoris se voordeel om selfs nóg stadiger as die maksimum spoedgrens te ry. Hierdie verhoogde risiko word nie alleen aan die gebruik van alkohol toegeskryf nie, maar ook aan die gekombineerde tyd wat dit 'n gemiddelde bestuurder neem om te reageer en rem te trap. Volgens ingeligte bronne blyk dit onmoontlik te wees om betyds binne die sigbaarheidsafstand van die hoofligte te stop indien die voertuigspoed 100 km/h oorskry (Van der Spuy, 1999).

Wat swaarvoertuie betref, is daar 'n voorstel dat hul 'n laer maksimum spoedgrens nl. 80 km/h moet hê, alhoewel dit baie moeilik afdwingbaar sal wees. Ook na die vlag van gru-busongelukke tussen Augustus en Oktober 1999 is daar tans sprake dat passasiersbusse se maksimum spoed nie meer 100 km/h mag oorskry nie. Dit is interessant om daarop te let dat gedurende die 1973-1979 olie-krisis, toe spoedbeperkings van 90 km/h baie streng toegepas is, padsterftes dramaties afgeneem het.

5.2 MOEGHEID EN VERVELING

Resultate van oorsese verkeersongelukstudies soos wat na verwys word in 'n 1990 Robot-artikel toon baie duidelik dat daar 'n verwantskap tussen swak konsentrasie onder eentonige toestande en swak bestuursgedrag bestaan. Verveling agter 'n voertuig se stuur word deur 'n lang pad en 'n eentonige omgewing veroorsaak. Eentonigheid het deur verveling blykbaar ook 'n stadige reaksietyd tot gevolg (Robot, 1990). En soos alreeds genoem, het die N1 roete veral deur die Karoo verkeie sulke trajekte. Eentonige paaie waar daar veral lang afstande tussen opeenvolgende dorpe is, kan 'n verskynsel genoem *deurpad-hipnose* tot gevolg hê, wanneer die bestuurder aan die slaap raak, of in 'n tipe droomwêreld verkeer terwyl hy voortbestuur (Robot, 1990). Die moegheid van die bestuurders, is onder andere in direkte verhouding met hoe lank hul al daardie betrokke dag op die pad is, hoe lank hul ononderbroke bestuur het, en hoe lank hul laaste rustydperk was. Ongelukkig word daar nêrens in die ongeluksverslag melding gemaak van enige van bogenoemde gegewens nie. Ook die eindbestemming kan moontlik ter verklaring van hoë ongelukskoerse, vir navorsers van nut wees.

Hierdie inligting sou insae bied op hoe moeg en/of vaak die bestuurder ten tye van die ongeluk was veral ten opsigte van die ongelukke wat op die langer trajekte, soos tussen Laingsburg en Beaufort-Wes, plaasgevind het. In die lig hiervan is dit miskien 'n goeie voorstel om soos wat daar tans sprake van is, verpligte aanmeldingspunte op die N1 te hê, waar die motoris en sy voertuig gemonitor kan word. Alhoewel deeglike beplanning so 'n besluit moet voorafgaan voordat dit eventueel uitgevoer word, ten einde o.a. lang wagtye te verhoed, is dit tog 'n positiewe stap om die N1 so veilig moontlik te maak. By so 'n aanmeldpunt kan daar dan o.a. ook seker gemaak word dat bestuurders oor geldige bestuurslisensies beskik. Alhoewel inligting rakende bestuurslisensies wel op die SAP352-vorm ingevul kon word, is dit weereens óf nie altyd ingevul nie, óf nie gekodeer nie. Hierdie inligting sou beskou kon word as 'n moontlike maatstaf van die bestuurder(s) se kennis, vernuf en verantwoordelikheid om wel wettiglik op die pad te wees.

Uit die data is daar gevind dat waar daar slegs een voertuig in 'n botsing betrokke was, die voertuig meestal omgeslaan het. Aangesien 'n voertuig nie sommer vanself omslaan nie, kan die volgende faktore as direkte of indirekte oorsake oorweeg word, nl. vermoeidheid, swak

konsentrasie, alkoholgebruik, 'n band wat gebars het, of swak beheer vanweë oorlading. Eersgenoemde twee hou direk verband met 'n bestuurder wat uitgeput en/of verveeld is.

5.3 WEERS- EN PADTOESTANDE

Die enigste aanduidings van wat die heersende weerstoestande ten tye van 'n ongeluk was, word gevind in die vraag of die teer/gruis - oppervlak nat of droog was. Aangesien feitlik al die ongelukke onder droë oppervlaktoestande plaasgevind het, is daar geen afleiding te maak dat die voertuie moontlik op die nat pad gegly het nie. Ook was daar dus nie reënbuie aanwesig wat sig onder sulke omstandighede kon belemmer nie. 'n Ander weersfaktor wat veral in die Karoo 'n rol kan speel, is sterk dwarswinde, wat 'n geweldige nadelige invloed op 'n motoris se voertuigbeheer kan hê. Erge windtoestande kan veroorsaak dat voertuie die pad verlaat en omslaan. Soos hierbo genoem, kan beide 'n nat pad én sterk dwarswinde bestaande risiko's van te vinnig bestuur drasties verhoog.

Nóg 'n eksterne faktor wat hierby aansluit, en waarvoor nie op die vraelys voorsiening gemaak is nie, is of daar enige padwerke, -verbouings of -konstruksies op 'n betrokke trajekte teenwoordig was, veral dan in die onmiddellike omgewing van die ongeluk. Padverbouings as sulks, kan as 'n groot beïnvloedingsfaktor rakende padongelukke gesien word. Nie alleen dra die talle obstruksies by tot 'n pad met meer gevare (byvoorbeeld rigtingwysers, padvernouings, konstruksievoertuie en -werkers) as gewoonlik nie, maar is daar gewoonlik konstruksiewerk aan die gang wat baie motoriste se aandag afrek. Sodoende word daar nie na behore op hul bestuuraksies gekonsentreer nie. Hierdie tipe inligting sou veral op die trajek tussen die Hugenotetonnel en Worcester van groot waarde gewees het, waar daar vir etlike maande groot konstruksiewerk aan die gang was. Die tyd wat bestuurders weens sulke oponthoude by padkonstruksies verloor het, sou as aansporing kon dien om daarna vinniger as die spoedbeperking te ry en sodoende "verlore" tyd in te haal, veral indien die bestuurder vir etlike ure nog moet ry.

Wat veral uit die groot aantal enkelvoertuigbotsings afgelei kan word, is dat motoriste dikwels "normale" toestande onderskat. Met normaal word bedoel, helder dagligtoestande sonder enige

dwarswinde of reënstorms, redelike reguit paaie met geen gevaarlike bergpasse nie en waar die motors nie noodwendig direk agter mekaar met kort volgafstande hoef te ry nie. Sig en padtoestande is dus goed, maar die groot aantal enkelvoertuigbotsings bewys egter die teendeel. Die groot aantal kop-teen-agterkant botsings kan daarop dui dat die volgafstande te klein was, of dat die bestuurder om die een of ander rede nie vinnig genoeg kon reageer om die ongeluk te vermy nie. Wat die kop-aan-kop botsings betref, is hul hoofsaaklik teweeggebring deur onoordeelkundige verbystek, asook mense wat beheer oor hul voertuie verloor het.

5.4 GESINDHEDE EN OORDEELVERMOË

Die gesindheid van motoriste is een van die grootste probleemassekte. Dit wil voorkom of 'n individu eers groot moet skrik, of dalk 'n gesinslid aan die dood moet afstaan deur 'n motorongeluk voordat daar ag geslaan word op veiliger bestuursgewoontes. Die publiek het ook nie die nodige respek vir bestaande padreëls, -wette, wetstoepassers en die gevolglike strafmaatreëls wat opgelê kan word nie. As daar na lande soos Amerika gekyk word, waar motoriste onder andere deur radartoestelle vanuit bewegende voertuie gemonitor kan word, is die publiek baie versigtig om nie te oortree of 'n kans te vat nie. Hul word nie net makliker vasgetrek nie, maar die gevolge van hul dade is ook veel ernstiger en meer permanent as hier in Suid-Afrika. Gelukkig is daar tans sprake om 'n soortgelyk strafstelsel vir Suid-Afrika se oortreders op die been te bring.

'n Bestuurder se gedrag word dikwels in 'n groot mate beïnvloed deur sy gemoedstoestand. Toestande waartydens gewone motoriste agter stadige vragmotors ry en hul nie kan verbygaan nie, kan frustrasievlakke tot so 'n mate verhoog dat die bestuurder op die ou end 'n kans vat wat homself en mede-padgebruikers in gevaar stel. 'n Nuwe tendens wat al hoe meer na vore tree, is akute padwoede wat in die ernstigste gevalle al noodlottig was.

5.5 SIKLIESE PATRONE EN PROFIELE

Uit die datastel het daar duidelike piekperiodes na vore gekom, veral binne 'n betrokke week en ook gedurende sekere maande van die jaar waartydens meer verkeersongelukke plaasgevind het.

Daardie maande van die jaar wat hoër ongelukssyfers as die res beleef het, het almal binne skool- en universiteitsvakansies geval. Dus in 'n tydperk waartydens die verkeerslading op ons paaie heelwat hoër as gewoonlik is. Behalwe dat motoriste ekstra versigtig moet wees wanneer die paaie so besig is, behoort padowerhede ook te poog dat veral ons nasionale hoofroetes in 'n goeie toestand is. Waar moontlik moet padwerke nie in die tye op sulke paaie plaasvind nie. Alhoewel daar alreeds heelwat moeite vanaf die verkeersveiligheidsowerhede se kant gedoen word om piekperiodes so ongeluksvry as moontlik te hou, moet daar tóg na maniere of metodes gekyk word om sigbare polisiëring en voorkoming meer prominent onder die publiek se aandag te bring.

Alhoewel dit meestal mans was wat as bestuurders in die ongelukke betrokke was, sou 'n mens nie graag die gevoltrekking wil maak dat mans noodwendig gevaarliker, swakker of roekeloser bestuurders is nie. Dit spruit bloot uit die feit dat dit oorwegend mans is wat op die langpad bestuur, en dit ook feitlik altyd mans is wat vragmotors en minibus-taxis bestuur. Indien die getal vrouebestuurders wat in ongelukke betrokke was, direk met die manlike bestuurders vergelyk kon word, sou dit noodsaaklik wees om die getalle eers te standaardiseer in terme van die verhoudingsgetal mans en vrouens as bestuurders op die N1-roete.

'n Ander aspek wat ernstige aandag vereis is die klein persentasie bestuurders en passasiers wat getrou hul sitplekgordels vasmaak, veral wanneer hul lang afstande bestuur. Die botsingsverslag wat op die ongelukstoneel ingevul word, maak nie voorsiening vir inskrywings om aan te dui of die bestuurder wel sy gordel ten tye van die botsing gedra het nie. Alhoewel 'n sitplekgordel sekerlik nie 'n ongeluk kon verhoed nie, kan dit beslis 'n belangrike rol speel om die hoeveelheid ernstige en fatale beserings drasties te verminder. Van der Spuy (1999) meld dat die dra van sitplekgordels die risiko van ernstige of fatale ongelukke met ongeveer 60% verminder. Bestuurders en persone in die voorste passasiersitplek is sedert 1977 verplig om sitplekgordels te dra, terwyl dit sedert Januarie 1996 verpligtend geword het vir passasiers op die agterste sitplek. Ongelukkig het die gebruik daarvan sedertdien opmerklik afgeneem, van 73% in 1994 tot 60.7% in 1995 (Van der Spuy, 1999).

5.6 AANBEVELINGS

Volgens 'n studie in Australië, waar daar 'n opname oor padsterftes buite stedelike gebiede gedoen is, is daar vier voorsorgmaatreëls of voorkomende handelings wat getref of geloods kan

word om padsterftes te verminder. Voorkoming van beserings blyk die enigste manier te wees om padsterftes te verminder, nl. deur eerstens die motoriste wat drink en bestuur te verminder, tweedens die toestand van die paaie te verbeter, derdens die getal persone wat die spoedgrens oorskry te verminder en laastens voertuie se veiligheidstandaarde te verbeter (Papadimitriou, 1994). Volgens prof. Walters het hierdie probleem van hoë padsterftes veral weens die kompleksiteit daarvan, geen kitsoplossings nie (Rapport, 1999).

Een baie positiewe aspek waaraan tans in ons eie land gewerk word, is die ontwikkeling en implementering van 'n Verkeersbestuurstelsel (VBS), of in sommige kringe ook genoem 'n Verkeersinligtingstelsel (VIS) (Robot, 1993c). Só 'n stelsel sal dan uiteindelik ten doel hê om soos 'n volwaardige GIS te funksioneer wat primêr daarop toegespits is om verkeersinligting te bestuur, maar as sekondêre funksie ook gekoppel kan wees aan ander aspekte wat 'n impak het op verkeerveiligheid kan hê (byvoorbeeld weerstoestande of die plaaslike padingenieurs wat padoppervlaktoestande monitor en aan paaie laat werk). Sodoende kan daar daagliks 'n geheelbeeld van verkeers- en padtoestande van 'n betrokke pad of trajek op 'n pad verkry word vir vroegtydige deurgang van inligting aan motoriste en/of verkeersowerhede. VIS's vorm 'n integrale deel van doeltreffende verkeersbestuur, aangesien hierdie inligting 'n essensiële hulpbron vir die ontwikkeling van professionele padveiligheidsbestuur is. Enige verkeersdatastel behoort ook só opgestel te word dat enige nuwe metodes en tegnologie daarby geïnkorporeer kan word (Lucas & Clayton, 1994). Ongelukdata alleen is ook nie voldoende nie, want om hierdie tipe data korrek te kan interpreteer moet dit binne die regte konteks geplaas word. Alleen dan sal dit betekenisvol en bruikbaar wees (Peled et al., 1996).

'n VIS sal eventueel aan die besluitnemers die nodige inligting verskaf wat hul sal toelaat om wetstoepassing te beplan en te monitor, gevaarpunte te identifiseer, dit te beheer, asook om mediese-, meganiese- en kwaliteitskontrole toe te pas in die swaarvoertuigindustrie. Dit verskaf bykomende inligting om statistieke en inligting rakende aspekte van verkeerskommunikasie te monitor (Robot, 1993c). Een van die funksionele areas van die nuwe Verkeersbestuurstelsel (VBS), is die padomgewing, waar daar o.a. gefokus gaan word op die voortdurende verbetering en opgradering van die padomgewing se infrastruktuur. Hierdeur kan risiko-aspekte (byvoorbeeld 'n swak padoppervlak) wat tot ongelukke aanleiding gee, verminder of verwyder word. Alhoewel die behoefte na inligting varieër ten opsigte van die verskillende besluitnemingsvlakke, is dit tog die beleid dat sover moontlik, verkeersinligting beskikbaar moet wees vir alle

organisasies, instansies en persone (Robot, 1993d). Soos wat daar ook besef is met soortgelyke studies in Riverside County in Kalifornië, VSA, berus 'n doeltreffende stelsel nie alleen op inter-agentskaplike samewerking nie, maar is ook multi-agentskaplike ooreenkomste nodig tesame met voorafgaande prototipe projekte (Filian & Higelin, 1995).

So 'n stelsel se gespesialiseerdheid sal moontlik kan afhang van die vlak waarop hy geïmplementeer gaan word nl., plaaslik, provinsiaal of nasionaal. Deur dieselfde stelsel vanaf die laagste tot op die hoogste vlak te implementeer, kan besluite, aksies en beplanning gekoördineer word, prosedures en terugvoer gestandaardiseer word, en almal wat landswyd daarmee werk, vertrouwd raak met die stelsel wat weer bevorderlik is vir inter-persoonlike skakelings. Samewerking kan dus plaasvind op al die vlakke nl. makro- (nasionaal), meso- (streek/provinsiaal) en ook mikrovlak (plaaslik) (Robot, 1993e).

Hierdie tipe inligtingstelsels bly egter 'n baie duur onderneming, wat gevolglik geen ruimte laat vir duplikasie nie. Een van die oplossings blyk te wees om bestaande stelsels te integreer en te koördineer, en om nuwe kriteria te ontwerp waaraan dataversameling, -stoor en -beskikbaarheid moet voldoen. 'n GIS vervul dus veral hierin 'n kardinale rol ten einde 'n VBS te laat werk. In Europa word besef dat stedelike sowel as nie-stedelike areas nie net besig is om groter en meer kompleks te raak nie, maar dat die paaie ook gevaarliker word. Waar GIS-begrotings voorheen groter as die totale IT-begroting was, is só 'n begroting nou die sleutel tot betroubare en koste-effektiewe diens wat voortspruit uit meer beperkte bevondsing van regerings (Hancock, 1992).

Al bogenoemde inligting oor nuwe ontwikkelings, gegewens en tendense, sou onmoontlik gewees het as daar nie vooraf deeglike navorsing oor die betrokke aspek gedoen is nie. Navorsingsresultate, veral in 'n verteerbare vorm, stel die Direktoraat Verkeersveiligheid en ander rolspelers binne stelselverband in staat om op probleemareas te konsentreer en kommunikasie sowel as wetstoepassing teikengerig te beplan en toe te pas (Robot, 1994). Volgens mnr. Hannes van Schalkwyk (Robot, 1994), die man agter die stuur van verkeersveiligheidsnavorsing by die Direktoraat Verkeersveiligheid, moet navorsing nie alleen gedoen word om 'n probleem te verstaan of te ontleed nie, maar moet dit lei tot probleemoplossing, m.a.w. 'n verandering van die status quo. Die rol van verkeersveiligheidsnavorsing is dus nie om aan die samelewing voor te skryf wat goed of reg is nie, maar eerder om betroubare inligting te verskaf, sodat meer opsies beskikbaar is om 'n objektiewe en onpartydige besluit ten opsigte van implementering te kan

neem. Enige verkeersmoniteringsprogram moet sensitief wees vir die behoeftes van sy gebruikers. Alhoewel dit in sommige oorsese lande soos die VSA blyk dat “Annual Average Daily Traffic (AADT)” beramings die tipe inligting is wat die meeste aangevra word, moet ‘n mens in gedagte hou dat behoeftes baie vinnig oor tyd kan verander. Voorsiening sal hiervoor gemaak moet word. Paaie wat ‘n baie lae “AADT” het se volumes hoef byvoorbeeld slegs een maal elke vyf jaar op datum gebring te word (Lucas & Clayton, 1994).

Statistiek vorm die basis van verkeersveiligheidsnavorsing, maar word alte dikwels verkeerd aangewend. Dit gee daartoe aanleiding dat daar ‘n leemte by die gebruik daarvan ontstaan en dat daar dus voortdurend ‘n behoefte aan verdere data is. Geleenthede moet geskep word en fondse moet beskikbaar gestel word om verkeersveiligheid as vakgebied as ‘n selfstandige wetenskap te laat ontwikkel. Dit is nodig om af te wyk van die tradisionele wyse waarop navorsing hanteer word en ruimte moet gelaat word vir spesialisasie binne die terrein (Robot, 1994).

In verskeie lande is daar aangetoon dat alleen ‘n holistiese benadering, wat verskeie organisasies en instansies betrek, tot groter veiligheid op hul paaie sal lei. Selfs in lande waar dit slegs op ‘n klein skaal geïmplementeer is, is positiewe voordele in ‘n relatiewe kort tydperk verkry. Volgens Cranston (1994) is daar elders in die wêreld soos in Exeter, Engeland GIS’s wat uitsluitlik vir die monitor van verkeerstoestande aangewend word, en heel goed in hul doel slaag. So byvoorbeeld kan daar ‘n sentrale kontrole sentrum opgerig word wat spesialiseer in die monitor van verkeer langs die N1, na aanleiding van die “Control and Information Room (CIR)”-konsep in County Hall, Devon County (Exeter, Engeland) konsep. Hier bestuur die CIR alle inligting rakende padtoestande, verkeersongelukke en padwerke. Die GIS word veral gebruik vir :

- die voorspelling en identifisering van ys op die pad, wat ten opsigte van die N1 vir reën (nat pad), en/of dwarswinde ens. kan wees;
- die monitor van verkeersongelukke;
- die op datum hou van ‘n padwerke-register (Cranston, 1994).

In die VSA weer, bestaan daar die sogenaamde FARS (Fatality Analysis Reporting System), wat ontwikkel is deur hul National Center for Statistics and Analysis (NCSA). Dit het ten doel om die verkeersveiligheidsgemeenskap by te staan ter identifisering van verkeersprobleme, die ontwikkeling en implementering van voertuig teenmaatreëls en die evaluering van motorveiligheidsstandaarde en hoofpadveiligheidsinisiatiewe (National Highway Traffic Safety

Administration, 1998). In Suid-Afrika sal dit alleen kan slaag indien alle owerhede, instellings en padgebruikers effektief saamwerk en die VBS korrek implementeer (Robot, 1993e).

Bogenoemde is egter ook ten volle afhanklik van akkurate datastelle wat so reserant as moontlik gehou word. Ongelukkig is foute ten opsigte van verkeersongelukke data nie net beperk tot derdewêreldlande nie, maar kom dit reg oor die wêreld voor. Volgens Cranston (1994) is dit veral daardie inligting rakende posisionele akkuraatheid, padnommers en tipe lokaliteite wat dikwels verkeerd is. Volgens Cranston (1994) is akkurate inligting van essensiële belang om die aantal ongelukke te verminder, gevaarlike sones te identifiseer en te verbeter, asook vir die loodsing van publieke bewustheidsveldtogte (Cranston, 1994). In die toekoms sal dit vir Suid-Afrika spesifiek van groot waarde wees indien al die bestaande data gekoppel kan word aan die volgende inligtingsleërs :

- Voertuigregistrasie
- Bestuurderlisensie
- Lewensstatistieke
- Doodsertifikate
- Lykskouings- / Mediese verslae
- Hospitale se mediese rekords
- Nooddienste se mediese rekords

Sulke akkurate en gedetailleerde inligting kan owerhede oortuig om die padoppervlaktes van sekere paaie of net spesifieke trajekte se glyweerstand te verhoog, of te help met die tot standkoming van plaaslike veiligheidskemas, die oprigting van addisionele padtekens, of ander stappe ten einde verkeersbotsings te verminder.

Mnr. Mac Maharaj, Minister van Vervoer, glo dat oor die langtermyn gesien, grondliggende veranderinge in die organisasie en bedryf van die land se hele padverkeersbestuur-stelsel nodig is vir die oplossing van ons land se probleem t.o.v. hoë padongeluksyfers (Die Burger, 1998). 'n GIS kan hier dus 'n kardinale rol speel ten einde so 'n padverkeersbestuurstelsel te laat werk. Soos mnr. Maharaj tereg opmerk, is padveiligheid almal se probleem, en om oplossings vir knelpunte en haakpunte te vind, is konstruktiewe openbare gesprekvoering en deelname deur almal in die land nodig (Die Burger, 1998).

VERWYSINGS

- Bayapureddy, D. 1996. *Geographic Information System for Identification of High Accident Locations*. Georgetown: Turner Fairbank Highway Research Center. [Online] Available
<http://www.esri.com/library/userconf/proc96/TO150/PAP105/P105.HTM>.
[27.01.00].
- Baker, S.P., O'Neill, B., Ginsburg, M.J., Guohuo, L. 1992. *The Injury Fact Book*.
2nd Edition. New York : Oxford University Press.
- Chorba, T.L. 1991. Assessing technologies for preventing injuries in motor vehicle crashes. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 7, 3 : 296-314.
- Cranston, C. 1994. Devon County Council puts GIS to work on road safety. *Mapping Awareness & GIS in Europe*. November : 20-23.
- Die Burger Wêreldfokus* 1998a. Slagting op Marokko se paaie is onhoudbaar. 21 Oktober :2.
- Die Burger* 1998b. Padsterftes is geen ongeluk nie; spoed maak dood. 20 November :11.
- Die Burger Aktueel* 1999. Kom veilig daar wil dodetal met 5% laat daal. 23 Maart :16.
- Directorate of Traffic Safety. 1994. *Provinces to accept traffic safety challenges*.
Newsletter, December 1-2.
- Filian, R., Higelin, J. 1995. *Traffic Engineering in a GIS Environment*. County of Riverside Transportation Department. [Online]. Available
<http://www.businessmap.com/library/userconf/proc95/to050/p029.htm>.
[28.01.00].

- Graf, W.L. 1988. *Fluvial processes in Dryland rivers*. Berlin : Springer-Verlag.
- Graham, J.D. 1993. Injuries from traffic crashes : meeting the challenge.
Annual Review of Public Health 14 : 515-543.
- Hancock, S. 1992. GIS for the Emergency Services. *Mapping Awareness & GIS in Europe* 6, 5: 26-29.
- Hutchinson, T.P. 1987. *Road Accident Statistics*. Adelaide, Australia : Rumsby Scientific Publishing.
- International Road Federation. 1991. *World Road Statistics*. Washington. 103.
- Knighton, D. 1984. *Fluvial forms and processes*. Great Britain : Richard Clay Ltd.
- Lucas, B., Clayton, A. 1994. *Design, Development, and Implementation of s Traffic Monitoring System for Manitoba Highways and Transportation: A case study*. Winnipeg: University of Manitoba. [Online]. Available
<http://www.ce.umanitoba.ca/transport/tis/ddicase.htm>. [28.01.00].
- Mish, F.C. 1983. *Webster's ninth new Collegiate Dictionary*. Springfield: Mirriam-Webster Inc.
- Morisawa, M. 1968. *Streams their dynamics and morphology*. USA : McGraw-Hill Inc.
- National Highway Traffic Safety Administration. [Online]. Available
: <http://www.nhtsa.dot.gov/people/ncsa> [01.07.98].
- Papadimitriou, D.G., Mathur, M.N., Hill, D.A. 1994 A survey of rural road fatalities. *Australian & New Zealand Journal of Surgery*, 64:479-483.
- Peden, M.M. 1997. *Adult pedestrian traffic trauma in Cape Town with special reference to the role of alcohol*. PhD dissertation. Cape Town : University of Cape Town.

- Peled, A., Haj-Yehia, B., Hakkert, A.S. 1996. *ArcInfo-Based Geographical Information System for road safety analyses & improvement*. Haifa: University of Haifa. [Online]. Available http://www.businessmap.com/library/userconf/proc96/ABSTRACTS/E5_830Th.htm [27.01.00].
- Rapport 1999. Padsterftes : Takel menslike elemente eerste, nie voertuie. 14 November : 23
- Robot 1990. *Deurpaaie nie so gevaarlik*. Jul/Aug : 10-11.
- Robot 1992. *Traffic volume increases*. Mei/Jun : 25.
- Robot 1993a. *Death on the Roads - a realistic price to pay?*. Mrt/Apr : 4-7.
- Robot 1993b. *Driving skills essential for survival*. Mrt/Apr : 12-13.
- Robot 1993c. *Traffic Information - vital for decisionmaking*. Jan/Feb : 16-17.
- Robot 1993d. *Masterplan for traffic safety*. Jan/Feb : 4-9.
- Robot 1993e. *Robot gesels met mnr Hennie Pretorius*. Jan/Feb : 10-11.
- Robot 1993f. *Houding - die dodelike faktor*. Mrt/Apr : 8-9.
- Spencer, T.J. 1996. *Country-wide targeting of critical offences*. Deputy Chief : Road Traffic Inspectorate KwaZulu-Natal Provincial Administration. Department of Transport.
- Van der Spuy, J.W. 1998. South African road traffic trauma : Where are we heading?. *Trauma Review*, 6(3):1,2,3,12.
- Van der Spuy, J.W. 1999. South African road Traffic trauma : The way forward. *CAPFSA Reporter*, 28:1,4,7.

World Bank 1993. *Investing in Health*. World Development Report. New York : Oxford University Press.

Zietsman, H.L. 1995. *ARC/INFO in a nutshell*. Publikasie no 32/1995, Instituut vir Geografiese Analise. Stellenbosch:Universiteit van Stellenbosch.

BYLAE

PADVERKEERSBOTSINGVERSLAG				ROAD TRAFFIC COLLISION REPORT			
S.A.P. 352-12/01				VORMNR. FORM NO.			
DV-nr./AR No. MR-nr./CR No. 				POUSKANTOOR POLICE STATION 			
DATUM VAN BOTSING DATE OF COLLISION Dag/Day Mnd/Mth Jr/Yr				DAG VAN WEEK DAY OF WEEK TYD VAN BOTSING TIME OF COLLISION VOV-nr. TAR No. 			
LANDROSDISTRIK MAGISTERIAL DISTRICT 				Plekkode Location code Gebiedskode/Area code 			
PLEK VAN BOTSING (vul slegs 4.1 of 4.2 saam met 4.3 in)/LOCATION OF COLLISION (complete 4.1 or 4.2 together with 4.3 in) *4.3(a) moet in alle omstandighede ingevul word*/4.3(a) must be completed in every case							
4.1 Binne Plaaslike Owerheidsgebiede/Inside Local Authority boundaries				4.2 Buite Plaaslike Owerheidsgebiede/Outside Local Authority boundaries			
Naam van Plaaslike Owerheid/Name of Local Authority 				Pad tussen/Road between op afstand van at distance of km van km from			
Voortstad/Suburb 				(naaste stad, dorp of padnr.) (nearest city, town or road no.) 			
Straatnaam/Name of street by of tussen kruising van at or between intersection of en and				Spesifiseer/Specify 			
Teenoor straatnr. (indien beskikbaar)/At street no. (if available) 				Km-merkerafd. Km marker board 			
(a) GEBIED: (b) Beboou Built-up (c) Onbeboou Open (d) (Maak net een X) (Enter only one X)				(e) GEE AFSTAND EN RIGTING VAN VASTE PUNT: STATE DISTANCE AND DIRECTION FROM FIXED POINT: km meter metres			
KORT BESKRYWING VAN BOTSING: Moontlike oorsake, handelinge en bewegings (soos deur partye bevestig) asook skade aan voertuie BRIEF DESCRIPTION OF COLLISION: Possible causes, actions and movements (as stated by parties) as well as vehicle damage							
GEBRUIK LETTERS A TOT O OM VOERTUIE AAN TE DUI (indien onvoldoende begin weer by AA) 							
BESONDERHEDE PARTICULARS 							
OOS 1 WES 2 NOORD 3 SUID 4 (een X) Land				Kompassrigting van beweging Compass direction of movement (one X) 			
Ouderdom 				Country 			
Bevolkings Groep Population Group 				Age 			
Geslag Sex 				Sex 			
Woonadres (nie postbusnr.) en telefonynommer Residential address (not P.O. Box no.) and telephone number 				Postcode 			
Woonadres en telefonynommer Business address and telephone no. 				Postcode 			
GEDOOD 1 ERNSTIG 2 GERING 3 GEEN BESERING 4. Registrasienommer 				KILLED 1 SERIOUS 2 SLIGHT 3 NO INJURY 4. Registration number 			
Kode 				Kode 			
7(a) BESONDERHEDE VAN PASSASIERE GEDOOD OF BESAER PARTICULARS OF PASSENGERS KILLED OR INJURED							
7(b) BESONDERHEDE VAN PERSONE [1] gedood of beseer (uitgesonder die onder 8 genoem) en [2] GETUIES Particulars of persons [1] killed or injured (except those already mentioned under 8) and [2] WITNESSES (Dui aan in toepaslike blokke/indicate in appropriate block)							
(state title Lt. Prof., Dr., Mr., Mrs. or Miss.)							
1 Van en Voortrekkers 							
Woonadres en tel. nr. 							
Woonadres en tel. nr. 							
2 Burema en Jellies 							
Residential address and Tel. no. 							
Business address and Tel. no. 							
3 Van en Voortrekkers 							
Woonadres en tel. nr. 							
Woonadres en tel. nr. 							
4 Burema en Jellies 							
Residential address and Tel. no. 							
Business address and Tel. no. 							
5 Van en Voortrekkers 							
Woonadres en tel. nr. 							
Woonadres en tel. nr. 							
7(c) OPSOMMING VAN BOTSING/SUMMARY OF COLLISION							
Dike Number 							
Voertuie betrokke Vehicles involved 							
PERSONE PERSONS 							
Gedood (Dd) Killed (kd) 							
Beseer (Bd) Injured (Bd) 							
Skade alleen Damages only 							

TWEDE X'E VIR ITEMS TWO X'S FOR ITEMS		8-10	VOERTUIG VEHICLE		A tot O to or	VOETGANGER PEDESTRIAN		P tot Z to or
L.W. Indien ruimte onvoldoende is vir beskrywing van botsing (item 5), besonderhede van alle persone gedood of beseer (item 6 en 7b) en besonderhede van bestuurders (item 8) en addisionele S.A.P. 352-voormis aan nader verdere beskrywing en besonderhede van die ander persone. (Plans of scene of collision must not be submitted.) N.B. If space is insufficient for description of collision (item 5), particulars of all persons killed or injured (item 6 and 7b) and particulars of drivers (item 8) with further descriptions and particulars of the other persons. (Plans of scene of collision must not be submitted.)	WAT BESTUURERS GEDOEN HET/WHAT DRIVERS WERE DOING							
	(a) HANDELING/ACTION							
	(i) Trek weg/Pulling away 01							
	(ii) Kom tot stilstand/Stopping 02							
	(iii) Verander van baan/Changing lanes 03							
	(iv) Parkeer/Parking 04							
	(v) Ry by eienend uit/in/Emerging from or entering property 05							
	(vi) Steek verby/Overtaking 06							
	(vii) Swaai uit/Swerving 07							
	(viii) Snelheid verminder/Slowing down 08							
(ix) U-draai/U-turn 09								
(b) GEEN HANDELING/NO ACTION								
(i) Ry normaal/Normal travelling 10								
(ii) Staans/stationary 11								
(iii) Geparkeer/Parked 12								
(c) RIGTING WAARIN BESTUURERS GERY HET/DIRECTION IN WHICH DRIVERS WERE TRAVELLING								
(i) Ry vorentoe/Travelling forward 13								
(ii) Reguit/Straight 14								
(iii) Draai links/Turning left 15								
(iv) Draai regs/Turning right 16								
(v) Ry agteruit/Reversing 17								
(d) SLEGS EEN VOERTUIG BETROKKE/ONLY ONE VEHICLE INVOLVED 18								
(e) ANDER/OTHER 19								
9. TYP VOERTUIG, ANDER PADGEBRUIKERS, ENS. BETROKKE/ TYPE OF VEHICLE, OTHER ROAD USERS, ETC. INVOLVED								
(a) Motor, sagtewa/Motor car, station wagon 01								
(b) Kombi, minibus/Combi, mini-bus 02								
(c) Ligte aflewaringswa, bakkie, paneelwa/Light delivery vehicle, "bakkie", panel van 03								
(d) Swaarhandelsvoertuig (bo 3500 kg BVM)/Heavy commercial vehicle (above 3500 kg GVM) 04								
(e) Artikuleervoertuig/Articulated vehicle 05								
(f) Passasiersbus, trolleibus/Passenger bus, trolleybus 06								
(g) Motorfiets, bromfiets, kragfiets/Motor cycle, scooter, motorcycle 07								
(h) Bo 50 cc en onder/50 cc and below 08								
(i) Bo 50 cc/Above 50 cc 09								
(j) Fiets/Pedal cycle 10								
(k) Voertuig deur dier getrek/Animal-drawn vehicle 11								
(l) Trekker of mobiele toerusting/Tractor or mobile equipment 12								
(m) Ander padvoertuig (spesifiseer)/Other road vehicle (specify) 13								
(n) Voertuig onbekend/Vehicle unknown 14								
(o) Trein/Train 15								
(p) Voetganger/Pedestrian 16								
(q) Dier 17								
(r) Padteken, pad, boom/Road sign, post, tree 18								
(s) Gebou, brug/Bridge, building 19								
(t) Ander vaste voorwerp (spesifiseer)/Other fixed object (specify) 20								
(u) Geen botsing (voertuig A omgeslaan), ens./No collision (vehicle A overturned, etc.) 21								
10. ALKOHOLBETROKKEHEID VAN BESTUURERS EN/OF VOETGANGER ALCOHOL INVOLVEMENT OF DRIVERS AND/OR PEDESTRIAN								
(a) Is getoets/Tested 1								
(b) NEE/NO 2								
(c) Onder invloed bevind/Under influence 3								
(d) Found under influence 4								
EEN X PER ITEM VIR ITEMS/ONE X PER ITEM FOR ITEMS 11-17								
11. OPPERVLAK EN TOESTAND VAN STRAAT OF PAD SURFACE AND CONDITION OF STREET OR ROAD								
(a) TEER OF BETON/TARMAC OR CONCRETE 1								
(b) GRUIS OF GROND/GRAVEL OR EARTH 2								
(c) Nat/wet 3								
(d) Droog/dry 4								
12. VERSLAGGEWENDE EN ONDERSOEKBEAMPTES REPORTING AND INVESTIGATING OFFICIALS								
Besonderhede geneem/Particulars recorded 1								
Botsing ondersoek/Collision investigated 2								
13. Plan van botsing beskikbaar/Plan of collision available 1								
Plan van botsing nie beskikbaar nie/Plan of collision not available 2								
14. TYP EN LIGTLEK VAN STRAAT OF PAD EN VERKEERSBEHEER WAAR BOTSING PLAASGEVING HET/TYPE AND LAYOUT OF STREET OR ROAD AND TRAFFIC CONTROL WHERE COLLISION OCCURRED								
14.1 BY KRUISING OF BEHEERPUNT/AT INTERSECTION OR CONTROL POINT								
(a) Kruisstrate of paaie/Cross-roads or streets 01								
(b) Verkeersligte/Traffic lights 02								
(c) Verkeersbeampte/Traffic officer 03								
(d) Drie-/vieringsstoppeleken/Three-/four-way stop sign 04								
(e) Stoppeleken/Stop sign 05								
(f) Toegeeleken/Yield sign 06								
(g) Ander (spesifiseer)/Other (specify) 07								
(h) Onbeheer/Uncontrolled 08								
(i) Verkeersligte/Traffic lights 09								
(j) Voetgangerstreep/Pedestrian crossing line 10								
(k) Beheer/Controlled 11								
(l) Onbeheer/Uncontrolled 12								
(m) Spooneggoegang/Railway level crossing 13								
(n) Op- of afrit (deurpad)/On- or off-ramp (freeway) 14								
14.2 NIE BY KRUISING OF BEHEERPUNT/NOT AT INTERSECTION OR CONTROL POINT								
(a) Tweeweg sonder skeestroom/Two-way without median 15								
(b) Op reguit straat of pad/On straight street or road 16								
(c) Op draai/On curve 17								
(d) Tweeweg met skeestroom/Two-way with median or one-way 18								
(e) Op reguit straat of pad/On straight street or road 19								
(f) Op draai/On curve 20								
(g) Deurpad/Freeway 21								
(h) Op reguit pad/On straight road 22								
(i) Op draai/On curve 23								
15. SIGBAARHEID/VISIBILITY								
(a) Daglig, helder/Daylight, clear 1								
(b) Daglig, mistig of rookig/Daylight, misty or smoky 2								
(c) Dagbreek of skemerkand/Dawn or twilight 3								
(d) Donker, pad verlig/Dark, Road lighted 4								
(e) Donker, pad nie verlig nie/Dark, Road not lighted 5								
16. WAT VOETGANGER GEDOEN HET/WHAT PEDESTRIAN WAS DOING								
(a) Geen voetganger betrokke nie/No pedestrian involved 1								
(b) Het oor straat gegaan/Crossing street 2								
(c) By kruising/At crossing 3								
(d) By voetgangerstreep/At pedestrian crossing line 4								
(e) Boers (soos te sien)/Bystanders (as seen) 5								
(f) In pad baan geloop/Walking in roadway 6								
(g) Met gesig na aankomende verkeer/Facing oncoming traffic 7								
(h) Met rug na aankomende verkeer/With back to oncoming traffic 8								
(i) In pad baan gestaan, gespeel/Standing, playing in roadway 9								
(j) Op pad baan gestaan, geloop, gespeel/Standing on, walking, playing 10								
(k) Onbekend/Unknown 11								
17. SOORT BOTSING TUSSEN PADVOERTUIG/KIND OF COLLISION BETWEEN ROAD VEHICLES								
RIGTING VAN BEWEGING/DIRECTION OF MOVEMENT								
(a) Beide van dieselfde rigting/Both from the same direction 1								
(b) Krynsig/Head-on 2								
(c) Sykantbotsing/Sideswipe collision 3								
(d) Draai links vanaf verkeerde baan/Turning left from wrong lane 4								
(e) Draai regs vanaf verkeerde baan/Turning right from wrong lane 5								
(f) Van die teenoorgestelde rigting/From opposite directions 6								
(g) Kop-teer-kop/Head-on 7								
(h) Sykantbotsing/Sideswipe collision 8								
(i) Draai regs voor aankomende verkeer/Turning right in face of oncoming traffic 9								
(j) Benadering baan in hoek of reghoek/Approach at angle or right angle 10								
(k) Beide bewege reguit/Both travelling straight 11								
(l) Een of beide draai/One or both turning 12								
(m) Ry agteruit/Reversing 13								
(n) Onbeheer/Uncontrolled 14								
(o) Onbeheer/Uncontrolled 15								
(p) Nietoepasende botsing met voetganger, gestaan, geloop, gespeel, of ander voorwerp/Not applicable collision with pedestrian, parked vehicle, road object, animal 16								
GEBRUIK ALLEENLIK DIE AFSKRIF VIR OPDRAGTE								
USE THIS COPY ONLY FOR INSTRUCTIONS								